From The Department of Orthopaedic Surgery
University Hospital, Uppsala, S-750 14 Sweden

OPERATIV BEHANDLING AV FOTLEDSFRAKTURER

Summary in English: Operative Treatment of Ankle Fractures

Ulf Lindsjö

Uppsala 1980

Ulf Lindsjö

OPERATIV BEHANDLING AV FOTLEDSFRAKTURER

Summary in English: Operative Treatment of Ankle Fractures

Uppsala 1980

Doktorsavhandling framlagd vid medicinska fakulteten vid
Uppsala Universitet läsåret 1980/81.

Översättning till engelska av sammanfattning och bildtexter:
Maud Marsden

ISBN 91-506-0252-7

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

© Ulf Lindsjö 1980

Institutionen för ortopedisk kirurgi
Akademiska sjukhuset
S-750 14 Uppsala, Sweden

Printed in Sweden 1980

Reprocentralen HSC, Uppsala

Ulf Lindsjö: Operativ behandling av fotledsfrakturer.

Summary in English: Operative Treatment of Ankle Fractures

Abstract

In an unselected prospectively planned series of 611 ankle fractures 25 % were of the AO (Weber) type A, 56 % type B and 13 % type C; 4 % were compression fractures. The fractures were also classified according to Lauge Hansen´s system, which was considered more complicated and not suitable for planning of operative treatment. Lauge Hansen´s theory of the mechanism of the supination-eversion injury is questioned - outward rotation does not seem to be obligatory for the typical SE injury. 345 fractures were operated on, and 328 (95 %) of them were followed up 2 - 6 years after the operation. The range of motion was measured as loaded dorsal extension (normal value 33°) and loaded plantar flexion (normal value 48°). The clinical results were "excellent" or "good" for 81 % of the dislocation fractures, 38 % of the compression fractures and for two of the six combined shaft/ankle fractures. In 14 % of the dislocation fractures and 50 % of the compression fractures post-traumatic arthritis developed. There was a strong correlation between the degree of arthritis and poor clinical results. The clinical and radiographic results from use of the AO method were better than those of conservative treatment or earlier operative methods. According to an AID analysis the most important factors for the final outcome were 1) type of fracture, 2) the result of operative reduction and 3) the patient´s sex.

ISBN: 91-506-0252-7

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

I	Inledning
II	Fotledens anatomi och funktion
III	Posttraumatisk anatomi och funktion
IV	Primärmaterial
V	Opererade frakturer
VI	Primära behandlingsresultat
VII	Efterundersökningsmaterialet
VIII	Kliniska resultat
IX	Röntgenologiska resultat
X	Diskussion
XI	Sammanfattning och konklusioner
XII	Summary in English
XIII	Acknowledgements
XIV	Appendix
XV	References

Kapitel I

INLEDNING

Med införandet av röntgenteknik, aseptisk operationsteknik, allmän narkos och lokalbedövningsmetoder blev det omkring sekelskiftet möjligt att med framgång operativt behandla lednära frakturer. Det första fallet av operation i övre språngleden rapporterades 1875 av von Volkmann, som försörjde ett framkantsfragment på distala tibia. Lane (1893, 1905) och Lambotte (1913) lanserade principer och metoder för en mer systematisk operativ frakturbehandling.

Utförlig historik över fotledsfrakturer och deras behandling från Hippokrates och framåt ges av bl a Ashhurst & Bromer (1922), Lauge Hansen (1942), Bonnin (1950), Cedell (1967) och Weber (1972).

Den vanligaste behandlingsmetoden för fotledsfrakturer var under de sex första decennierna av 1900-talet sluten reposition och extern fixation med gipsförband. Med Lauge Hansens (1942) "genetiska" repositionsmetod lyckades Baek Kristensen (1949, 1953) förbättra resultaten av konservativ behandling. Det ansågs allmänt och rekommenderades i standardverk att operativ behandling borde tillgripas endast i undantagsfall och först efter misslyckade konservativa behandlingsförsök (Palmer 1941, Watson-Jones 1944, Bonnin 1950, 1951, Key & Conwell 1956, Brauenstein & Wade 1959, Kleiger 1961, Olbrich 1963, Reimann 1963, Böhler 1965).

Tidigare operationsmetoders användbarhet begränsades av osteosyntesmaterialets fixerande förmåga. För att undvika infektion gjordes så små friläggningar som möjligt. Osteosyntesen fick därför ofta karaktären av adaptationsosteosyntes. Huvudintresset var riktat mot den mediala malleolen och ligamentum deltoideum samt större bakkantfragment (Müller 1945, Bonnin 1950, Fackert 1954, Penrose 1966). Med öppen reposition och fixation av dessa frakturer ville man åstadkomma ett medialt stöd för att möjliggöra en mer exakt sluten reposition av övriga frakturkomponenter. För bibehållen retention och tillräcklig fixation fordrades ett kompletterande gipsförband. Sådana begränsade operativa

åtgärder gav otillfredsställande resultat (Svend Hansen et al 1978).

Långvarig gipsfixation medför risk för cirkulationsstörningar, ledstelhet och mjukdelsatrofi. Lorenz Böhler (1943, 1957) rekommenderade att alla icke fixerade leder i extremiteten snarast möjligt efter skadan borde tränas intensivt. Danis (1932, 1948) betonade att osteosyntesen i sig bör vara så stabil att även den skadade leden kan tränas postoperativt för att förhindra den s k "maladie fracturaire", d v s dystrofi av olika grad. Danis rekommenderade därför en radikalare operationsteknik med försörjning även av den fibulära skadan och stabilisering av fibulafrakturen. Palmer (1950), Proctor (1954), Rudberg (1963) rekommenderade också exakt öppen reposition och osteosyntes vid syndesmosskada och fibulafraktur. Vasli (1957) rekommenderade att flera frakturfragment borde fixeras för att ge största möjliga stabilitet och därmed möjliggöra tidig postoperativ träning. Palmer (1944) betonade att även små felställningar har betydelse för uppkomsten av posttraumatisk artros.

Många författare har visat förbättrade behandlingsresultat av operativ behandling av fotledsfrakturer jämfört med tidigare konservativa metoder (bl a Buck-Gramcko 1955, Vasli 1957, Braunstein & Wade 1959, Klossner 1962, Henke 1964, Wilson & Skilbread 1966, Solonen & Lauttamus 1967, Cedell 1967, Colton 1971). Som osteosyntesmaterial har i regel använts vitalliumskruvar, cerclage, stift, Wibergs märla och rush-pins.

Sedan 1957 har inom ramen för "Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen" (AO) vidareutvecklingen av osteosyntesmetoder och osteosyntesmaterial medfört ökade möjligheter till bibehållen exakt reposition och stabil intern fixation även av lednära frakturer. AO:s riktlinjer för behandling av fotledsfrakturer grundades på Danis´ principer och biomekaniska studier av den laterala malleolens och syndesmosens roll för fotledens stabilitet (Willenegger 1961, Müller, Allgöwer & Willenegger 1963, Weber 1972, Heim & Pfeiffer 1972, Müller et al 1977). Man förordade akut operation utan föregående konservativa behandlingsförsök. Weber (1972) och Forudastan (1970) rapporterade förbättrade behandlingsresultat med denna operationsteknik. Även andra författare har redovisat goda behandlingsresultat vid tillämpning av AO:s principer och metod (Mauerer & Lechner 1965, Leitz 1966, Tscherne 1967, Rüedi, Matter & Allgöwer 1968, Rüedi & Allgöwer 1969, Willenegger 1971, Müller, Plaass & Willenegger 1971, Luhnau 1972, Rennè & Meinhardt 1974, Weyand, Hartwig & Kuner 1974, Müller 1975, Henkemeyer, Burri & Bargon 1976, Nonnemann & Brautigam 1977, Pankarter 1977, Wolf & Klammer 1977,

Hughes 1978, Müller, Bachmann & Willenegger 1978).

Det senaste decenniet har ytterligare ett 50-tal författare diskuterat behandlingsprinciper och metoder för operativ behandling av fotledsfrakturer. Många arbeten innehåller allmänt hållna rekommendationer ofta grundade på mindre , ofullständigt genomgångna material. Efter Webers (1972) bok finns ingen mera uttömmande genomgång av metodens för- och nackdelar.

Vid Akademiska sjukhuset, Uppsala, introducerades operativ behandling av fotledsfrakturer enligt AO:s principer av Olerud, Johansson och Thorén 1965 (Johansson & Olerud 1967). Erfarenheterna av de första årens verksamhet var goda, varför, efter initiativ av Olerud och Hallin, en prospektivt planerad serie startades i februari 1972. Insamlandet av patientmaterialet avslutades efter 40 månader i juni 1975. Totalt behandlades under denna tid 611 frakturer varav 345 opererades. Efterundersökningarna av de opererade frakturerna genomfördes under åren 1974 - 1978.

Syftet med detta arbete är att redovisa erfarenheterna av den operativa behandlingen och behandlingsresultaten vid rutinmässig tillämpning av AO:s principer. Jämförelse med resultaten efter tidigare operationsmetoder har också gjorts.

Det råder viss förbistring i avseende på klassificering av fotledsfrakturer. Därför har jag också prövat Lauge Hansens och AO:s system för frakturindelning, deras relevans och användbarhet i kliniskt rutinarbete.

Grundmaterialet omfattar samtliga vid kliniken under den aktuella tiden behandlade fotledsfrakturer. Det kan därför också utvinnas information om fotledsfrakturernas epidemiologi i blandad stads- och landsbygdsbefolkning.

STATISTIK

Den statistiska bearbetningen av materialet gjordes i samarbete med docent Adam Taube, statistiska institutionen, Uppsala Universitet.

Vid statistisk redovisning innebär "starkt signifikant" $p < 0.01$, "signifikant" $p < 0.05$ och "nästan signifikant" $p < 0.1$.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548909_0011

Kapitel II

FOTLEDENS ANATOMI OCH FUNKTION
- en översikt -

I övre språngleden ledar tre benstrukturer mot varandra: distala tibia med mediala malleolen, distala fibula med laterala malleolen och trochlea tali. Leden liknas ofta vid en gaffel.

Malleoler och ligament

Fibulas distala ände utgör den laterala malleolen som med sex ligamentstrukturer förbindes till tibia, talus och calcaneus. De främre och bakre tibiofibulära ligamenten samt ligamentum interosseum bildar tillsammans den s k syndesmosen som fixerar distala fibula mot tibia i incisura fibulae.

Ligamentum fibulotalare anterius är det fylogenetiskt yngsta ligamentet i fotleden (Inman 1976). Det utgår från laterala malleolens främre distala omfång och fäster vid talus strax framför och lateralt om trochleas bas. Det har sin största sidostabiliserande effekt vid maximal plantarflexion, då det är sträckt i benets längsriktning (Inman 1976, Kaye 1978). Med fotleden i neutralläge motverkar ligamentet s k "draglåda" framåt (Anderson & Lecocq 1952, Broström 1966, Olerud 1967, Lindstrand 1976, Adler 1976).

Ligamantum fibulocalcaneare utgår från bakre delen av fibulaspetsen och förlöper när fotleden är i neutralläge snett bakåt-nedåt för att fästa i calcaneus. Vid maximal dorsalextension (se avsnittet "Rörelser i fotleden") har det sidostabiliserande effekt. Ligamentum fibulotalare posterius är ett kraftigt ligament som förenar fibulaspetsens bakkant med talus bakre del. Ligamentet uppges begränsa talus rörelser vid dorsalextension i övre språngleden (Lauge Hansen 1942). Genomskärning av ligamentet ger ökad dorsalextension men ingen instabilitet i övrigt i övre språngleden (Leonard 1949).

Den mediala malleolen utgöres av ett trubbigt utskott från tibias mediala distala omfång. Malleolen har två trubbiga spetsar, "colliklar",

och en mellanliggande fåra. På malleolens bakre yta finns en grund fåra avsedd för senorna till musculus tibialis posterior och musculus flexor digitorum longus.

Den kraftigaste portionen av ligamentum deltoideums främre ytliga del utgår från den mediala malleolens främre collikel och fäster i sustentakulum tali. Den bakre djupa portionen består framför allt av det kraftiga bakre tibio-talara ligamentet utgående från bakre collikeln med fäste på och framför talus mediala tuberkel. Det är fotledens kraftigaste ligament och utgör talus mediala infästning i leden.

Fibulas rörlighet

Fibula rör sig i den distala tibio-fibulära leden framåt-bakåt, i sidled samt med viss rotation runt sin längsaxel, (Fick 1911, Lauge Hansen 1942, Bonnin 1950, Barnett & Napier 1952, Baltensperger 1970, Henkemeyer 1975, Inman 1976, Weinert et al 1976.

En viss rörlighet i fibulas längsriktning sker också. Vid aktiva rörelser i fotleden åstadkommer de muskler som fäster på fibula fjädrande rörelser i fibula i både horisontell och vertikel riktning (Hendelberg 1946). Scranton et al (1975) fann att fibula dras nedåt i genomsnitt 2,4 millimeter vid kontraktion av peroneer, m flexor hallucis longus och m tibialis posterior. Det ansågs ha en stabiliserande effekt i och med att syndesmosligamenten och membrana interossea sträcks och fotledsgaffeln därmed förstyvas.

Talus inpassning i fotledsgaffeln

Betraktad uppifrån ser trochlea tali ut som en traptes med bredare tvärmått framtill än baktill. Formen varierar något mellan olika individer. Skillnaden i främre och bakre tvärmått har uppmätts till mellan noll och sex millimeter (Barnett & Napier 1962, Inman 1976). Denna uppfattning om talusrullens form har medfört att man tidigare förutsatt en motsvarande vidgning av fotledsgaffeln vid dorsalextension och också antagit "glapp" mellan talus och gaffeln vid plantarflexion (ex: Fick 1911, Bonnin 1950, Reimann 1963, Burmeister 1963).

Ashhurst (1922) fann en malleolarseparation på två till tre millimeter vid rörelse från plantarflexion till dorsalextension. Lauge Hansen (1942) fann ingen sådan vidgning av fotledsgaffeln vid obelastade rörelser på preparat. Däremot vidgades gaffeln vid belastning p g a talus kilverkan i vertikal riktning.

Close (1956) fann endast en till två millimeters varierande separation mellan malleolerna under hela rörelseomfånget. Detta är mindre än skillnaden i de uppmätta tvärmåtten i främre och bakre delarna av trochlea tali. Close påpekade också att malleolernas ledytor är i god kontakt med trochleas sidoytor under talus hela rörelse i fotledsgaffeln.

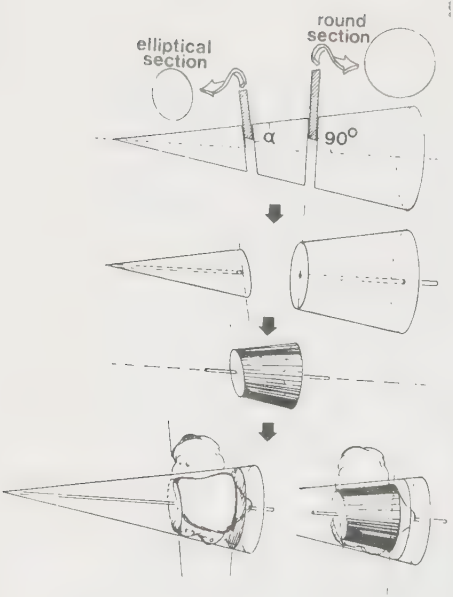
Inman (1976) beskrev trochlea tali som en del av en stympad kon. Han visade detta experimentellt genom att med en i fotledsgaffeln i frontalplanet fixerad sågklinga göra flera sågspår tvärs över trochlea tali i olika lägen av rörelseomfånget i leden. Sågspåren konvergerade medialt i genomsnitt $24^{o} \pm 6^{o}$. Trochleas främre och bakre tvärmått längs sågspåren skiljde högst två millimeter, även för till synes utpräglade konformerade trochleor. Detta stämmer bättre med av skilda författare experimentellt uppmätt fibulariörlighet och förklarar varför talus kan röra sig i gaffeln utan glapp eller låsning (Fig II:1).

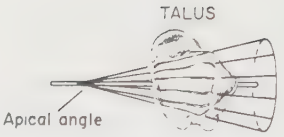
Datortomografiska undersökningar på patienter av tvärsnitt i malleolarplanet visar att talus är väl inpassad mellan malleolerna under talus hela rörelseomfång (Lindsjö et al 1979).

Övre språngledens rörelseaxel

Övre språngleden är inte som tidigare ofta angivits en enkel gångjärnsled. Dess rörelseaxel är inte horisontell och inte heller konstant och lika för alla individer.

Destot (1911) framkastade teorin att fotledens rörelseaxel varierar vilket senare också visades av Barnett & Napier (1952). Enligt dessa författare lutar rörelseaxeln nedåt lateralt vid dorsalextension och nedåt medialt vid plantarflexion.



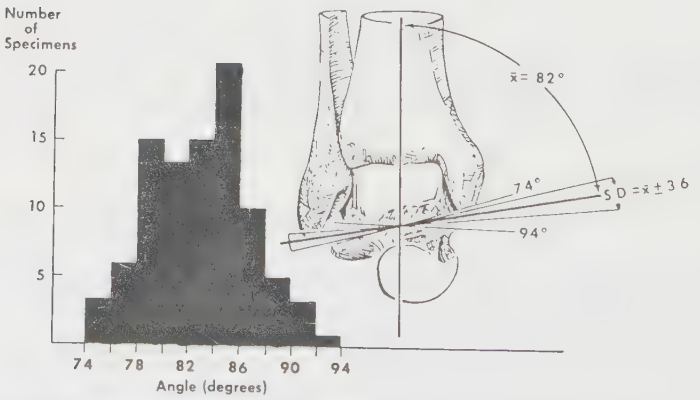


CONICAL SHAPE OF TROCHLEA

Pictorial representation of present concept of construction of trochlea of talus. A frustum is cut from a cone. The section cut at 90° to the axis of the cone is circular when projected onto a transverse plane of the cone (see Barnett and Napier, 1952); this corresponds to the fibular (lateral) facet. The section cut obliquely is elliptical, this corresponds to the tibial (medial) facet. Note that the fibular facet, being farther from the apex of the cone, possesses greater dimensions. With minor modifications, a section of the frustum is converted into the trochlea of the talus. The anteroposterior curve of the fibular facet is an ellipse because of the oblique orientation of the conical surface of the trochlea when viewed from above.

Figur II:1 TALUSRULLEN SOM EN DEL AV EN STYMPAD KON
(From V.T. Inman: "The Joints of the Ankle", Williams & Wilkins Co., Baltimore 1976. Reproduced with permission from the author and the publishers.)

OBLIQUITY OF ANKLE AXIS



Variations in angle between midline of tibia and empirical axis of ankle. The *histogram* reveals a considerable spread of individual values.

Figur II:2 VARIATION AV VINKELN MELLAN FOTLEDENS "EMPIRISKA" RÖRELSEAXEL OCH TIBIAS LÄNGSAXEL
(From V.T. Inman: "The joints of the Ankle", Williams & Wilkins Co., Baltimore 1976. Reproduced with permission from the author and the publishers.)

Även Inman (1976) fann att ingen fixerad axel kan bestämmas experimentellt som tillåter full rörlighet av trochlea i fotledsgaffeln med bibehållen ledytekontakt under hela rörelseomfånget. Ur praktisk synpunkt ansåg Inman att rörelser i övre språngleden kan anses ske runt en "empirisk" axel som passerar strax nedom och obetydligt bakom den främre collikeln på mediala malleolen och distala spetsen av laterala malleolen. Vinkeln mellan den empiriskt funna övre språngledsaxeln och tibias längsaxel var enligt Inman $82,7^{o} \pm 3,7^{o}$ med variationsvidd på 74^{o} till 94^{o} (Figur II:2).

Rörelser i övre språngleden

Begreppen "extension" och "flexion" i fotleden används olika. Närmande av fotryggen mot tibia kallas ofta "dorsi-flexion". I "Joint Motion-Method of Measuring and Recording", utgiven av American Academy of Orthopaedic Surgeons (1965), betecknas den rörelse i övre språngleden varvid fotryggen föres uppåt som "extension". För undvikande av missförstånd används i följande framställning "dorsalextension". Normalvärdet för denna dorsalextension anges i "Joint Motion" som varierande mellan 15 - 20^{o}.

Vid gång på plant underlag utnyttjas cirka 10^{o} av dorsalextensionsförmågan under ståfasen och fotavvecklingen. Dorsalextension därutöver kommer ifråga i samband med t ex trappgång, huksittande och diverse idrottsaktiviteter. Fullt rörelseomfång i den motsatta rörelseriktningen i övre språngleden, plantarflexion, behövs för tågång, hoppförmåga, etc. Under normal gång utnyttjas ungefär 20^{o} plantarflexion (Murray et al 1964, Wright et al 1964, Stauffer, Chao & Brewster 1977, Morris 1977).

Mätning av rörelseomfång

Många olika metoder används för mätning av rörelseomfånget i övre språngleden. I samband med efterundersökningen av de opererade fotledsfrakturerna undersöktes rörelseomfånget i 317 friska fotleder. Vinkeln mellan laterala fotlranden och underbenets längsaxel mättes i liggande med rakt knä, sittande med böjt knä och stående med böjt knä och belastad fotled (Tabell II:1).

Tabell II:1. RÖRELSEOMFÅNG I ÖVRE SPRÅNGLEDEN.
Grader. Medelvärden. Standardavvikelser inom parentes.
n = 317.

	Dorsalextension			Plantarflexion		
	Män	Kvinnor	alla	Män	Kvinnor	alla
Liggande med rakt knä	10,9 (5,6)	8,7 (5,6)	9,8 (5,7)	35,7 (6,6)	39,4 (6,0)	37,6 (6,6)
Sittande med böjt knä	14,4 (6,3	13,5 (5,8)	14,0 (6,0)	40,3 (7,1)	43,3 (6,2)	41,8 (6,8)
Stående med belastad fotled	33,6 (6,5)	31,4 (7,1)	32,5 (6,9)	43,0 (7,3)	46,4 (7,5)	44,7 (7,6)

Skillnaden mellan de olika mätmetoderna vad avser uppmätt rörelseomfång är påtaglig. Det största utslaget fås vid mätning i stående med belastad fotled (undersökningsteknik, se kapitel VII). Det rörelseomfång som uppmättes på detta sätt är större än vad som vanligen anges i litteraturen (Lindsjö 1980).

Subtalar rörlighet

Med pronation avses här en kombination av abduktion av foten och eversion och utåtrotation av framfoten, med supination en kombination av adduktion av foten och inversion och inåtrotation av framfoten (jmf Lauge Hansen 1942). Dessa rörelser sker i de subtalara lederna.

Medelvärdet för den sammanlagda pro- och supinationen var för 317 oskadade fotleder 33,1^{o} (män 32,3^{o}, kvinnor 33,9^{o}) (Undersökningsteknik, se kapitel VII).

Belastning i övre språngleden

Under olika belastningsförhållanden och rörelseomfång är olika delar av talusrullen i kontakt med tibias distala ledyta. Vid lätt belastning är talusrullen i direktkontakt med malleolernas insidor och tibiadomens randzoner. Vid full belastning med hela kroppstyngden är större delen (cirka 2/3) av talusrullens övre yta i kontakt med tibias distala ledyta (Greenwald et al 1976). Riede, Heitz & Rüedi (1971) visade att yngre i regel har en mera konkav övre ledyta på

talsrullen, som planas ut under årens lopp. Enligt dessa författare innebär en uttalad konkavitet troligen större risk för artros. Jämför också kapitel III!

Lambert (1971) fann vid statiska belastningsstudier på amputationspreparat att 1/6 av underbenets belastning i stående tas upp av fibula via den distala fibulo-talara leden och överföres till den proximala tibio-fibulära leden. Mycket liten avlastning sker via membrana interossea.

Enligt av Weber (1972) refererade undersökningar motsvarar den statiska belastningen i övre språngleden vid hälstående två gånger, vid stående på hela fotsulan lika med, och vid tåstående tre gånger kroppsvikten. Denna kraft kan beräknas ur det vridmoment som trycket mot underlaget, hävstängerna i foten och muskelkrafterna ger. Vid gång tillkommer deccelerations- och accelerationskrafter parallellt med underlaget och skjuvkrafter tvärs gångriktningen. Resultanten till dessa krafter verkar vid hälisättningen mot laterala malleolen och tibias bakkant. I ståfasen verkar praktiskt taget bara vertikala krafter med jämn fördelning av belastningen i leden. Vid tå-avvecklingen verkar kraftresultanten främst mot främre tibiakanten och även mot mediala malleolen. Under hälisättningen och första hälften av ståfasen är påkänningen mot ledens laterala omfång cirka en femtedel av ledens totala belastning. Intakt lateralt malleol-syndesmoskomplex har alltså stor betydelse för bibehållen ledkongruens under normal belastning.

Under alla gångfaser verkar i övre språngleden ett valgiserande vridmoment runt fotens sagitala längsaxel. Detta vridmoment motverkas av tendensen till varusrotation i talus normala rörelseschema, supinerande muskelkrafter samt det laterala stödet i form av den laterala malleolen och syndesmosen, (Baltensperger 1970).

I detta kapitel beskrives kortfattat övre språngledens normala funktionella anatomi.

I. Syndesmosligamenten och ligamentum deltoideum motverkar valgiseringstendens och lateralförskjutning av talus i fotledsgaffeln.

II. Ligamentum fibulo-talare anterius motverkar främre instabilitet och tillsammans med ligamentum fibulocalcaneare supinationsinstabilitet. Ligamentum fibulo-talare posterius begränsar talus rörelser vid forcerad dorsalextension.

III. Fibula rör sig i den distala tibio-fibulära leden framåt-bakåt, i sidled, runt om och längs sin längsaxel. Fibulas rörelser initieras av kraftspelet i fotleden och muskelaktiviteten i underbenet och begränsas av syndesmosligamenten och membrana interossea.

IV. Talusrullens form kan liknas vid en del av en stympad kon. Denna form tillåter rörelser inom fotledens hela rörelseomfång med god kontakt mellan ledytorna och utan krav på större vidgning av fotledsgaffeln vid dorsalextension.

V. Fotleden är inte en enkel gångjärnsled. Dess rörelseaxel är sned och varierar mellan olika rörelsefaser och individuellt. Ur praktisk synpunkt kan en enda rörelseaxel genom mediala malleolens främre collikel och den laterala malleolens spets antagas. Talus rör sig i fotledsgaffeln med en kombinerad rull- och glidrörelse.

VI. Vid undersökning av 317 oskadade fotleder fann jag att medelvärdet för den belastade dorsalextensionen var 33^{o}, för den belastade plantarflexionen 45^{o} och för den sammanlagda pro-supinationen 33^{o}.

VII. Vid gång på plant underlag utnyttjas cirka tio graders dorsalextension och 20 graders plantarflexion i övre språngleden.

VIII. Cirka 1/5 av den totala belastningen i övre språngleden upptas under gång av det laterala malleol-syndesmoskomplexet, fr a vid hälisättningen och under den första delen av ståfasen. Under alla gångfaser verkar också ett valgiserande vridmoment som motverkas av talus normala rörelseschema, fotens supinatorer och det laterala malleol-syndesmoskomplexet.

Kapitel III

POSTTRAUMATISK ANATOMI OCH FUNKTION

Indelningssystem

Under de senaste två seklen har ett stort antal indelningssystem för fotledsfrakturer presenterats, de flesta rent deskriptiva med indelning i uni-, bi- och trimalleolära frakturer. Den första etiologiska indelningen gjordes av Ashhurst & Bromer (1922). De indelade fotledsfrakturerna efter uppkomstsätt i utåtrotations-, abduktions- och adduktionsskador samt frakturer uppkomna genom kompression i underbenets längsriktning. De i dag mest använda frakturindelningssystemen är Lauge Hansens (1942) "genetiska" och Webers (1966, 1972) efter Danis (1949) modifierade "patologiskt-anatomiska" system.

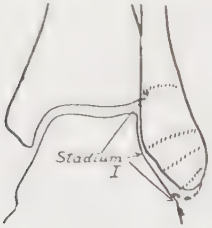
Lauge Hansens system

Lauge Hansen (1942) utarbetade en detaljerad "genetisk" klassificering i syfte att få fram underlag för en förbättrad sluten repositionsteknik. Vid likförsök framställdes med provokation av fotleden i olika riktningar ett antal typ-frakturer med karakteristiskt utseende på röntgenbilden. Frakturerna indelades i supinations-adduktionsfrakturer, supinations-eversionsfrakturer, pronations-abduktionsfrakturer och pronation-eversionsfrakturer, vardera med ett antal undergrupper. Det första ledet i frakturens dubbelnamn anger fotens läge vid olycksfallet. Det andra ledet anger den frakturerande kraftens och dislokationens riktning. Supination-eversion anger alltså att en supinerad fot utsätts för utåtrotationsvåld i skadeögonblicket.

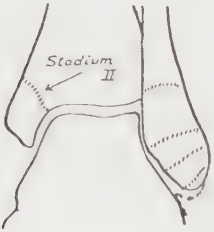
Här nedan följer en kort översikt över Lauge Hansens system. Tabell III:1.

Tabell III:1. LAUGE HANSENS SYSTEM FÖR KLASSIFICERING AV FOTLEDS-FRAKTURER (Fritt efter Lauge Hansen: Ankelbrud I, Munksgaard, Köpenhamn 1942)

Supinations-Adduktions (SA) frakturer:



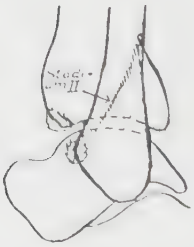
Stadium I:
Slitfraktur genom laterala malleolen nedom ledspringehöjd, alternativt lateral ligamentskada.



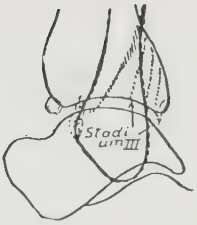
Stadium II:
Tillkommer: Skärningsfraktur genom mediala malleolen.

Supinations Eversion (SE) frakturer:

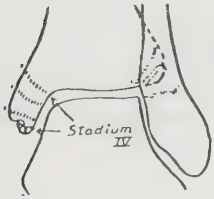
Stadium I:
Fraktur genom främre tibiala tuberkeln eller litet fragment loss-slitet från laterala malleolens framkant, innebärande bristning i något av fästena för lig tibio-fibulare anterius, alternativt ligamentruptur.



Stadium II:
Tillkommer: Sned distal fibulafraktur av torsionstyp förlöpande från framtill i ledspringehöjd och bakåt uppåt. Bäst synlig i sidoprojektion.

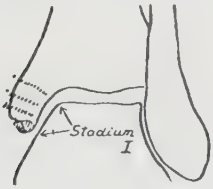


Stadium III:
Tillkommer: Fraktur genom tibias bakkant, troligen p g a talusrullens press under forcerad utåtrotation.

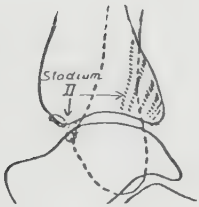


Stadium IV:
Tillkommer: Tvärfraktur (slitfraktur) genom mediala malleolens spets.

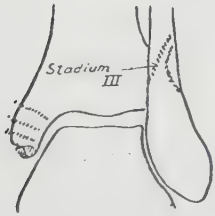
Pronations Abduktions (PA) frakturer



Stadium I:
Kort slitfraktur genom mediala malleolens spets.

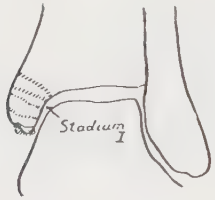


Stadium II:
Tillkommer: Avslitning(-ar) vid fästena för ligamentum tibiofibulare anterius, ev också fraktur genom tibias bakkant. Risk för kompression av tibias distala ledyta lateralt.

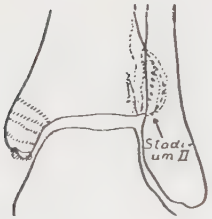


Stadium III:
Tillkommer: Kort snedfraktur genom laterala malleolen strax ovan ledspringehöjd ibland med liten lateral böjkil.

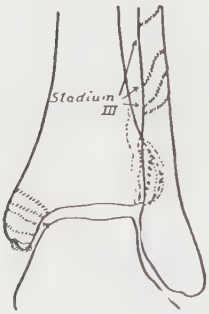
Pronations Eversions (PE) frakturer



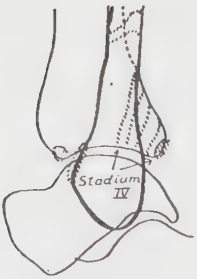
Stadium I:
Slitfraktur genom mediala malleolen.



Stadium II:
Tillkommer: Avslitningar vid fästena för lig tibiofibulare anterius alt fraktur genom främre tibiala tuberkeln, alt ligamentruptur.



Stadium III:
Tillkommer: Hög fibulafraktur av torsiontyp.



Stadium IV:
Tillkommer: Fraktur genom tibias bakkant.

Lauge Hansens indelning har rönt viss kritik (Jergesen 1959, Cedell 1967, Olerud 1968, Weber 1972, McDade 1975), men är trots det ett ofta använt system för klassificering av fotledens luxationsfrakturer.

I senare arbeten har Lauge Hansen angivit att fraktur i vissa stadier kan ersättas av ren ligamentskada, s k "ligamentous fractures" (Lauge Hansen 1949), vilket gör systemet mera heltäckande. Trots detta redovisas i de flesta material ett antal fall som inte kunnat klassas enligt Lauge Hansen.

Palmer (1962) utgick från Ashhurst & Bromer (1922) vars indelning han modifierade under intryck av Lauge Hansens (1942) arbete. Palmer indelade fotledsfrakturerna i 1. Pronationsskador, 2. Supinationsskador, 3. Utåtrotationsskador och 4. Centrala kompressionsfrakturer. Även Hierton (1969) förordade en liknande förenkling av Lauge Hansens system.

AO:s system

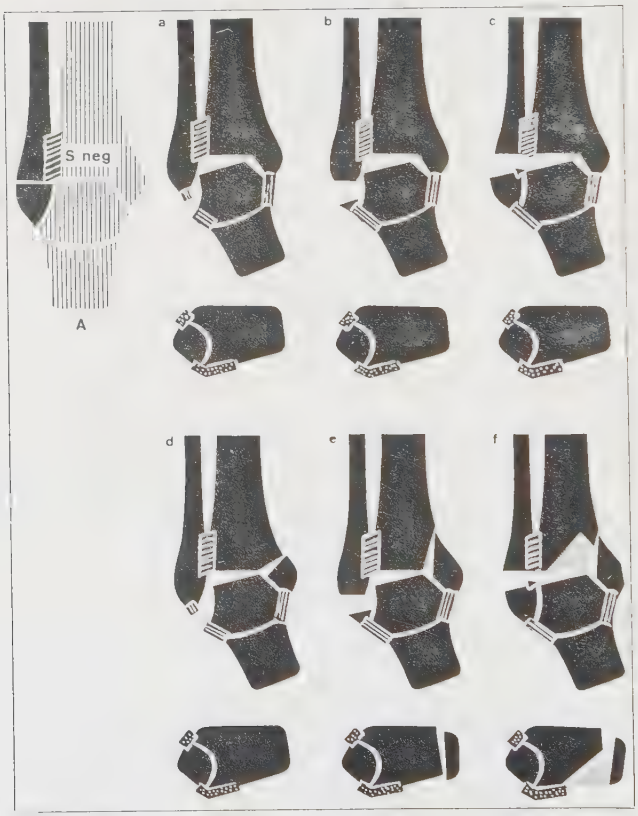
Danis (1949) lanserade ett för operativ behandling mera anpassat patologiskt-anatomiskt indelningssystem. Denna indelning har sedan i modifierad form tagits upp av AO-gruppen (Weber 1966, 1972).

Luxationsfrakturerna indelas enligt AO i tre klasser: A, B och C, efter fibulafrakturens höjd i förhållande till syndesmosen och tibiotalara horisontella ledspringan (Weber 1972, Müller, Allgöwer, Schneider & Willenegger 1977) (Fig III:1).

Som frakturtyp A klassas laterala malleolarfrakturer nedom ledspringehöjd. I dessa fall är syndesmosen och ligamentum deltoideum oskadda. Slitfrakturen i den laterala malleolen kan ersättas av ruptur av ligamentum fibulo-talare anterius och ligamentum fibulocalcaneare. Om medial malleolarfraktur förekommer är det ofta en hög skärningsfraktur närmast vertikalt förlöpande. Medialt bakre tibiakantfragment kan förekomma. Enligt Weber (1972) är uppkomstmekanisemn främst supinationsvåld.

Frakturtyp B innebär lateral malleolarfraktur i syndesmoshöjd och enligt Weber (1972) 50% risk för syndesmosskada. På medialsidan vid luxation deltoideumskada eller malleolarfraktur. Lateralt bakre fragment kan förekomma. Uppkomstmekanismen är enligt Weber vanligen forcerad utåtrotation av talus.

Frakturtyp C betyder fibulafraktur ovan syndesmoshöjd med risk för syndesmosskada i samtliga fall. På medialsidan slitfraktur genom malleolen eller deltoideumskada. Lateralt bakre fragment kan förekomma. Uppkomstmekanismen är enligt Weber utåtrotationsvåld med visst inslag av stötvåld.



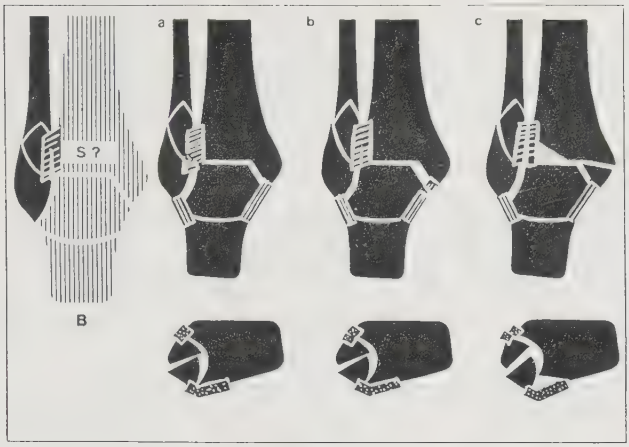
a
Fibulare Bandruptur
b
Abrißfraktur der Fibulaspitze
c
Querfraktur in der Höhe des Gelenkspaltes

d
Zusätzliche Querfraktur des mall. tib.
e
Zusätzliche Meißelfraktur des mall. tib.

f
Zusätzliche Fraktur der Tibiahinterkante, medial-dorsal orientiert. Querschnitte: Syndesmosenbänder immer intakt

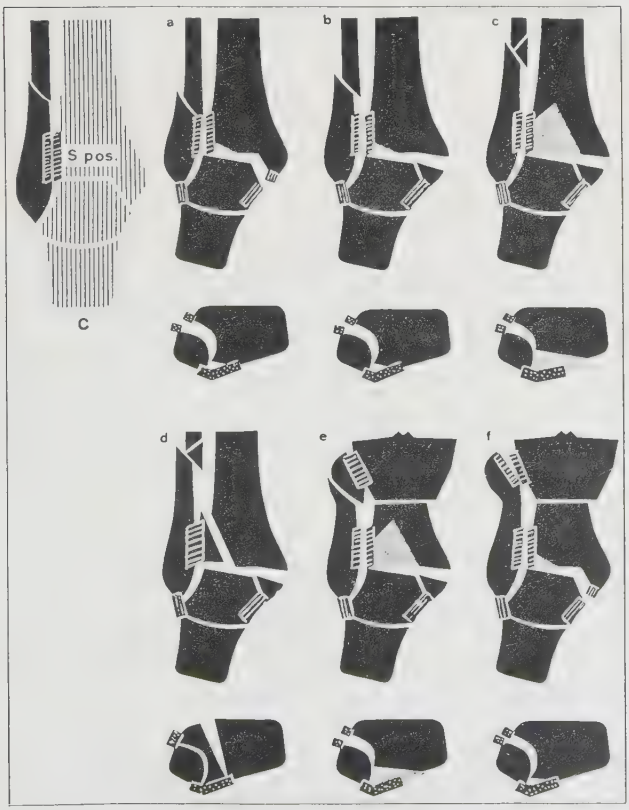
Die Varianten des Grundtypus A:

Figur III:1 a FRAKTURTYP AO:A. SKADEKOMBINATIONER
(Efter Weber: Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes.
Verlag Hans Huber,Bern. Publicerat med tillstånd av författare och förlag.)



Die Varianten des Grundtypus B:

a
Isolierte Fibulaschrägfraktur
b
Zusätzliche Ruptur des lig. delt.
c
Zusätzliche Fraktur des mall. tib. Querschnitte: Syndesmosenbänder entweder intakt oder lädiert



Die Varianten des Grundtypus C:

In allen Fällen mehr oder weniger hohe, in seltenen Ausnahmen fehlende Fibulafraktur

a
Zusätzliche Ruptur des lig. delt.
b
Zusätzliche Fraktur des mall. tib.
c
Zusätzliche Fraktur der Tibiahinterkante, lateral-dorsal orientiert

d
Sagittale Fraktur der tubercula tibialia en bloc
e
Subkapitale Fibulafraktur, Typ MAISONNEUVE

f
Scheinbar «reine» Gabelsprengung ohne Fibulafraktur. Querschnitte: Syndesmosenbänder obligatorisch total insuffizient

Figur III:1 b och c FRAKTURYP AO:B RESPEKTIVE AO:C. SKADEKOMBINATIONER

De båda indelningssystemen täcker delvis varandra.
För att möjliggöra en jämförelse mellan olika material har jag gjort en sammanställning av Lauge Hansens och AO:s frakturindelningssystem, tabell III:2.

Tabell III:2

JÄMFÖRELSE MELLAN LAUGE HANSENS OCH AO:s FRAKTURTYPSINDELNING

Indelning enligt Lauge Hansen	Indelning enligt AO
SA I	A
II	A
SE I	(B)
II	B
III	B
IV	B
PA I	A (?)
II	(B)
III	C
PE I	A (?)
II	(B)
III	C
IV	C

(B) i tabellen anger att även om fibulafraktur inte föreligger bör dessa skador klassas som B-skador. De röntgenologiska förändringar (fraktur genom något av främre syndesmosligamentets fästen) som Lauge Hansen anger som kriterium för SE I, PA II och PE II - skador indikerar i sig syndesmosskada.

Pronations-abduktions- och pronations-eversionsskadorna grad I (PA I och PE I) innebär båda tvär, närmast horisontellt förlöpande fraktur genom den mediala malleolen som enda röntgenfynd. Sådana frakturer klassas av Weber som A-skador orsakad av forcerad supination.

Stötfrakturer

Utsätts foten för direkt våld, t ex vid fall från höjd, trafikolycksfall, klämskada, uppkommer stötfrakturer med annorlunda utseende och patofunktion än vid luxationsfrakturer. Weber (1972) indelade även dessa frakturer i tre klasser:

A. Kross-skada i distala tibia med fibulafraktur. Talusrullen intakt.
B. Oregelmässig gaffelskada med samtidig fraktur av talusrullen.
C. Kross-skada i distala tibia utan fibulafraktur. Talusrullen intakt. Syndesmosen alltid skadad.

Denna indelning har främst intresse för planläggning av det operativa ingreppet.

Weber (1972) indelade också stötfrakturerna efter skadans i tibia-platån utseende i "centrala", "ventrala" och "dorsala" frakturer.

Kombinationsskador

Underbensbrott kan vara kombinerade med fotledsskada. Distal spiralfraktur kan ha utlöpare till leden, medial malleolarfraktur och risk för syndesmosskada. Om både fibula och tibia är frakturerade är risken för syndesmosskada mindre.

POSTTRAUMATISK FUNKTION

Vidgning av fotledsgaffeln

Patologisk vidgning av fotledsgaffeln medför ändrade belastningsförhållanden och stor risk för inkongruensartros. Riede, Schenk & Willenegger (1971) visade experimentellt att redan små förskjutningar av laterala malleolen och trochlea tali medför avsevärt minskad kontaktyta mellan talus och distala tibia; två millimeter lateral förskjutning av trochlea tali innebär en reduktion av tibiotalara kontaktytan vid belastning med nära 60%. Även dislokation av laterala malleolen framåt - bakåt, inåt- eller rotationsfelställning ger reduktion av kontaktytan i varierande grad. Ramsey & Hamilton (1976) har vid liknande försök funnit en reduktion av tibiotalara kontaktytan till 42%, 14%, 9% och 3% vid respektive en, två, fyra och sex millimeter lateralförskjutning.

Syndesmosens roll

Genomskärning av syndesmosligamenten ökar möjligheterna till patologisk utåtrotation av talus samt utåtrotation och dislokation bakåt av den laterala malleolen (Close 1956). Så länge ligamentum deltoideum är intakt kan talus lateralförskjutas endast ca två millimeter även om det laterala stödet i form av laterala malleolen och syndesmosen helt saknas (Lauge Hansen 1942, Close 1956, Grath 1960, Pankovich 1979). Den viktigaste rollen för att förhindra små, men betydelsefulla felställningar spelas alltså av det laterala malleol-syndesmoskomplexet.

Baltensperger (1970) visade på anatomiska preparat att talus vid rörelser i övre språngleden roterar inte bara runt sin vertikala axel utan även runt sin sagittala axel. Vid dorsalextension utför talus en variserande rörelse som motverkar det valgiserande vridmoment som verkar på talus vid gång. Vid syndesmosruptur minskas förutsättningarna för denna kompensationsmekanism då det laterala stödet sviktar. Vid samtidig deltoideumruptur är den normala varusrotationen helt omöjliggjord, talus ger efter för det valgiserande vridmoment och tippar i valgus vid belastning.

Fibulaförkortning

Palmer (1946), Willenegger (1961) och Weber (1972) varnade för felställning i form av förkortning av fibula och utåtrotation av det distala fragmentet - den laterala malleolen. Vid fibulaförkortning "bottnar" inte fibula i incisura fibulae på tibia och resultatet blir en lateral förskjutning av den laterala malleolen och vidgning av fotledsgaffeln

Henkemeyer (1975) gjorde preparatförsök med standardiserade förkortningsosteotomier (tre millimeter) på fibula. När han anbringade en ställskruv för syndesmosfixation tvingades den förkortade distala fibulan till en utåtrotationsfelställning på $4{,}65^{o} \pm 0{,}13$.

Brosk- och ledyteskador

Traumats riktning och energi-innehåll avgör omfattningen av ledyte- och broskskador. Vid abduktions- och utåtrotationsskador finns viss risk för kompression av talus och/eller tibias distala ledyta och broskskada vid främre laterala hörnet. Vid B- och C-skador finns risk även för medial talus-skada (Palmer 1962, Johansson & Olerud 1967, Weber 1972).

Vid adduktionsskador med skärningsfraktur genom mediala malleolen kan tibias horisontella ledyta vara skadad och komprimerad i proximal riktning i mediala ledvinkeln vid frakturspalten (Palmer 1962, Heim & Pfeiffer 1972). Denna skada kan vara svår att se på röntgen.

Fraktur genom tibias bakkant

Medialt bakre fragment kan förekomma vid A-skador, laterala små eller stora fragment vid B- och C-skador.

Hendelberg (1943, 1946) visade med genomlysningsförsök att bakre fragmentets storlek inte säkert kan avgöras med utgångspunkt från de vanliga röntgenprojektionerna, frakturspalten är inte alltid vinkelrät mot standardröntgenbildens projektionsplan.

Laterala bakre fragment omfattar ofta tibiala fästet för det bakre tibio-fibulära ligamentet, syndesmosens kraftigaste ligamentstruktur. Fraktur genom laterala delen av tibias bakkant innebär alltså med stor sannolikhet att detta ligamentfäste är avlöst vilket innebär en syndesmosruptur och risk för gaffelvidgning.

Förekomst av bakre fragment indikerar också en betydande broskskada med diskontinuitet i broskytan på tibias distala ledyta och kanske också avlösning av broskfragment med ökad risk för artros. Många författare har funnit att förekomst av bakre fragment kan utnyttjas som prognostiskt kriterium (Felsenreich 1931, Graff 1954, Willenegger 1961, Klossner 1962, Henke 1964, Cedell 1967, Tauber et al 1971, McDaniel et al 1977, Nonnemann & Brautigam 1977, Niethard & Plaue 1977, Plaue 1978). Kombinationen av allvarlig ledyteskada och risk för felartikulation p g a ledytehak och syndesmosskada innebär att förekomst av ett bakre fragment alltid är ett tecken på allvarlig ledskada.

Ligamentskador

Skador på ligamentum fibulotalare anterius ger anteroposterior instabilitet, s k "främre draglåda" (Andersson & Lecocq 1952, Broström 1966, Olerud 1967, Lindstrand 1976, Adler 1976). Är även ligamentum fibulocalcaneare rupturerat uppkommer dessutom en betydande supinations- och adduktionsinstabilitet.

Vid fibulafraktur ovan ledspringan är alltid det främre tibiofibulära ligamentet, eller något av dess fästen, och också det interossösa ligamentet med hela eller delar av membrana interossea rupturerat. Ruptur genom substansen av det bakre tibiofibulära ligamentet är ovanligare. Vanligare är fraktur genom dess tibiala fäste i den bakre tibiala tuberkeln (Maisonneuve 1839, Weber 1972). Den mycket kraftiga bakre tibio-fibulära förbindelsen kan också vara intakt.

Större lateral talusförskjutning än två millimeter innebär förutom syndesmosinsufficiens även medial malleolarfraktur eller insufficiens av den djupa bakre portionen av ligamentum deltoideum (Grath 1960, Pankovich 1979). Fraktur genom den mediala malleolens främre collikel utesluter inte ruptur av den djupa bakre portionen av ligamentum deltoideum (Pankovich 1979).

Diagnostik av ligamentskador

En förutsättning för adekvat diagnostik av ligamentskador är att undersökaren besitter goda kunskaper om fotledens kliniska och röntgenologiska normala och posttraumatiska anatomi.

Inspektion av felställning, svullnad och missfärgning samt palpation med registrering av lokal, direkt och indirekt ömhet och klinisk stabilitetsundersökning av fotleden ger, i varje fall vid färsk fotledsskada, gott underlag för en bedömning av vilka ligament som är skadade.

Vid misstanke på skelettskada bör den manuella undersökningen kompletteras med röntgenundersökning. En systematisk granskning av skelettskadornas utseende på röntgenbilden ger ytterligare värdefull information om eventuella ligamentskador (Lauge Hansen 1942, Danis 1949, Weber 1972, Kaye 1977). Diagnostiken kan skärpas med provokationsbilder i supination-adduktion, pronation-abduktion eller som "draglåde-bilder" (ex: Olerud 1967, Weber 1972). Vid färska skador förutsätter detta tillfredsställande anestesi.

SAMMANFATTNING

I detta kapitel redogörs översiktligt för den övre språngledens posttraumatiska anatomi och patofunktion.

I. De två idag mest använda systemen för klassificering av fotledens luxationsfrakturer, Lauge Hansens och Webers (AO), presenteras och jämföres. Webers klassificering av stötfrakturer presenteras.

II. Redan små förskjutningar av talus i fotledsgaffeln medför avsevärt ändrade belastningsförhållanden och risk för inkongruensartros.

III. Det laterala malleol-syndesmoskomplexet spelar en avgörande roll för att förhindra även små felställningar i övre språngleden. Syndesmosinsufficiens medför risk för lateral förskjutning och valgusställning av talus. Förkortning av fibula ger rotationsfelställning av den laterala malleolen och dysartikulation p g a gaffelvidgning.

IV Brosk- och ledyteskador på talus eller tibias distala ledyta kan ge bestående ledskador och predisponera för artros. Impressioner av tibias distala ledyta i mediala vinkeln kan förekomma vid adduktionsskador i laterala ledvinkeln vid abduktions- och utåtrotationsskador.

V. Fraktur genom tibias bakkant innebär betydande broskskada. Lateralt bakre fragment innebär som regel att bakre syndesmosligamentets fäste är avlossat med risk för gaffelvidgning.

VI. Ruptur av lig fibulo-talare anterius ger "främre draglåda" och i kombination med ruptur av lig fibulo-calcaneare supinations- och adduktions-instabilitet.

VII. Ruptur av det främre tibio-fibulära ligamentet eller fraktur genom något av dess fästen förekommer vid fibulafraktur ovan ledytenivå. Substansruptur av det bakre syndesmosligamentet är ovanligare, oftare är dess fäste, den bakre tibiala tuberkeln, frakturerat.

VIII. Vid större lateralförskjutning av talus än två millimeter är den bakre djupa portionen av ligamentum deltoideum skadad. Sådan

skada kan förekomma samtidigt med fraktur genom mediala malleolens främre collikel.

IX. Ligamentskador i fotleden bör i första hand diagnosticeras med utgångspunkt från noggrann palpation och klinisk stabilitetstest samt granskning av skelettskadornas utseende på röntgenbilden. Diagnostiken kan skärpas med röntgenbilder tagna under provokation.

Kapitel IV

PRIMÄRMATERIALET

Under tiden februari 1972 t o m juni 1975 primärbehandlades vid ortopedkirurgiska kliniken, Akademiska sjukhuset, 608 patienter mellan 15 och 85 år med 611 fotledsfrakturer. (Tre fall med dubbelsidiga frakturer särbehandlas inte i den statistiska bearbetningen.) Patientmaterialet är oselekterat. Tabell IV:1.(Se Appendix.)

Upptagningsområde

Ortopedkirurgiska klinikens primära upptagningsområde för akut frakturkirurgi omfattar Uppsala län utom Enköpings och Håbo kommuner. Åren 1972 - 1975 var genomsnittsantalet innevånare inom detta område 146 261. Under tio månader av året utökas befolkningen i staden med de studerande vid universitetet och högskolor, under de här aktuella åren17 782 i genomsnitt per år. 71,5% av dessa var mantalsskrivna på annan ort varför befolkningsunderlaget beräkningsmässigt bör utökas med 0,715 x17 782 x 10/12 =10 595 Det totala genomsnittliga befolkningsunderlaget för klinikens verksamhet var således 157 000 invånare 15 år och äldre.

Incidensrat

Av de 611 frakturerna hade 15 inträffat utanför upptagningsområdet. Övriga 596 fotledsfrakturer mottogs under en tid av 40 månader. Det motsvarar i medeltal 179 nytillkomna fall per år. Detta kan också uttryckas så att av den del av befolkningen som var 15 år och äldre skadades ca 1,14 promille per år på detta sätt under första delen av 1970-talet.

Vilka skadades?

Manliga patienter ådrog sig 322 frakturer medan 289 frakturer drabbade kvinnor. Könsskillnaden i hela patientmaterialet m h t antalet inträffade frakturer var inte större än vad som kan förklaras av slumpen. Granskar man däremot de enskilda åldersklasserna finner man att skadefrekvensen i åldrarna under 45 år var signifikant lägre bland kvinnorna än bland männen. Tabell IV:2 och Figur IV:1.

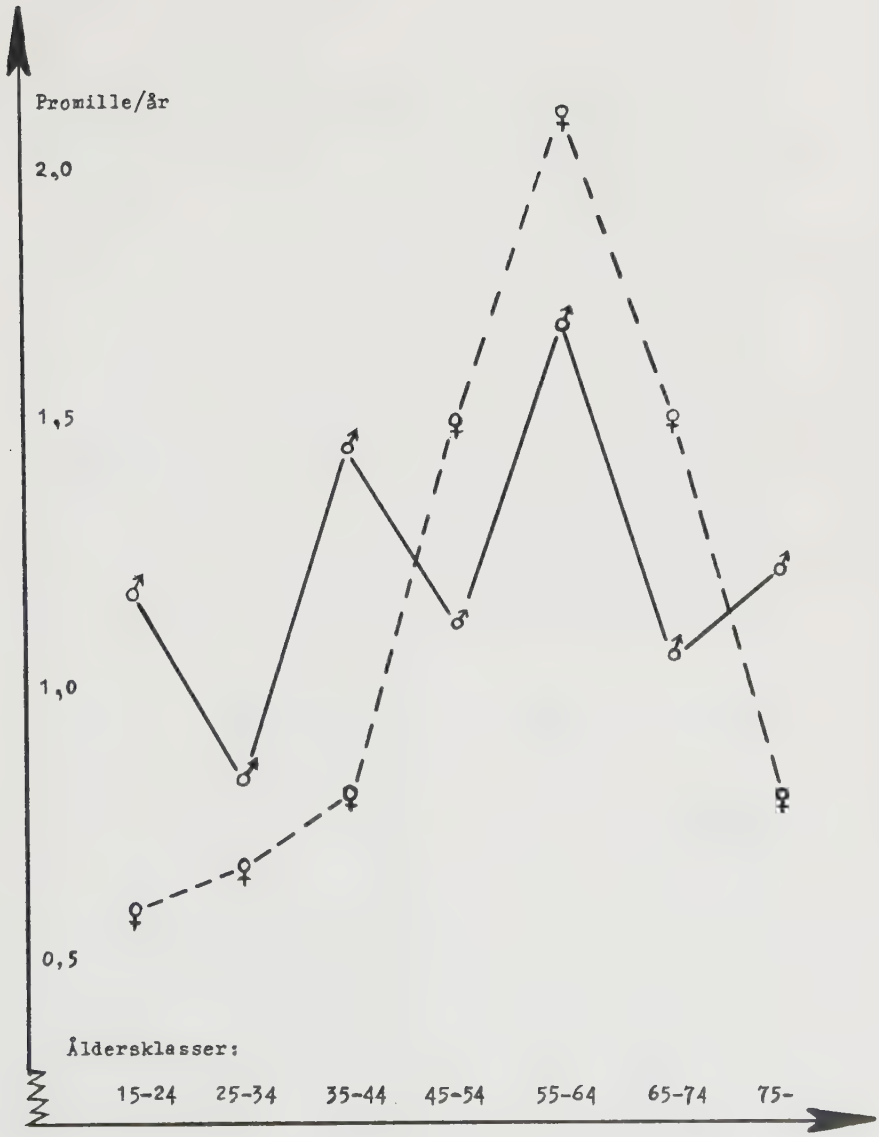
Tabell IV:2. FOTLEDSFRAKTURER. INCIDENSRAT.

Fotledsfrakturer behandlade vid Akademiska sjukhuset, Uppsala (n=611). Promille / år.

Kön:	Åldersklasser:							
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-	Totalt
Män	1.19	0.84	1.46	1.13	1.69	1.07	1.23	1,36
Kvinnor	0.6	0.68	0.81	1.53	2.04	1.52	0.81	1,16

För männen visade incidensraten inget uppenbart åldersberoende, vilket däremot var fallet för kvinnorna. Bland de yngre kvinnorna var incidensraten uttalat lägre än bland de yngre männen. Frekvensskilnaden var starkt signifikant.
I åldrarna mellan 45 och 74 år däremot var skadan vanligare bland kvinnor än bland män, frekvensskillnaden var signifikant.

I många kliniska material anges kvoten män / kvinnor i materialet (Lauge Hansen 1942, Hendelberg 1943, Magnusson 1944, Baek Kristensen 1953). Den uppgiften säger inte så mycket så länge bakgrundspopulationen är okänd. Incidensrat ger en sannare bild av om skillnader i skadefrekvens mellan könen föreligger eller inte (Colton 1974, Miettinen 1975, Taube 1980).



Figur IV:1 INCIDENSRAT

Fotledsfrakturer (n=611)

Män: ♂——♂ Kvinnor: ♀- - - -♀

Olycksfallssituation

De vanligaste olycksfallssituationerna var ospecificerad fritid (47%), idrott och motion (22%) och trafik (18%). Tabell IV:3 (se Appendix). Över hälften av idrotts- och motionsskadorna inträffade under fotboll (män) och motion-träning (kvinnor) (Lindsjö 1980, Lindsjö & Amici 1980).

Av de trafikskadade var 50% fotgängare, 24% cyklister, 11% moped- eller mc-förare och 15% hade skadats vid bilolycka. Olycksfall i arbetet (13%) drabbade främst manliga patienter med tungt gående/stående arbete. Tabell IV:4. Att olycksfallet inträffat under arbetet var signifikant vanligare bland manliga patienter med tungt arbete än bland kvinnliga patienter med motsvarande sysselsättning. Även bland manliga patienter med lätt rörligt arbete var olycksfall i arbetet vanligare än bland kvinnliga patienter i samma yrkesgrupp, skillnaden var nästan signifikant.

Tabell IV: 4. OLYCKSFALL I ARBETET.
Fotledsfrakturer (n=552).

Arbete/ Sysselsättning	Män: Skadade i arbetet	Övriga skadade	Kvinnor: Skadade i arbetet	Övriga skadade
Tungt gående/ stående	47	61	4	30
Lätt, rörligt	14	72	7	115
Lätt. sittande	1	34	2	38
Pension	2	58	0	67
Totalt:	64	225	13	250

Olycksfallsorsak

De flesta frakturerna (63%) inträffade vid snubbling eller fall i samma plan. Det var också den vanligaste olycksfallsorsaken i andra material (ex: Burwell & Charnley 1965, Cedell 1967, Weber 1972). Tjugoåtta procent av skadorna uppkom vid fall från höjd eller som kläm- eller stötskada. Nio procent orsakades av fall i trappa. Tabell IV:5. (se Appendix)

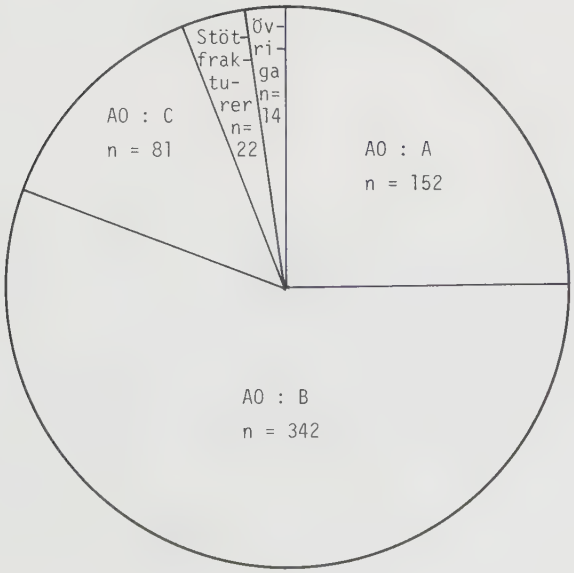
Patienternas sociala situation

Påtaglig psykisk avvikelse eller narkomani kunde misstänkas i 43 fall (7%). Etylism kunde konstateras i 29 fall (5%). Troligen är gruppen narkomaner och etyliker i materialet något större än vad som noterats i journalerna. Den relativa andelen på 12% överensstämmer dock väl med den frekvens som anges av Karlström (1976). I ett material med 129 tibiafrakturer från samma upptagningsområde fann han 15% etyliker, psykiskt avvikande och kriminella.

Vilka skador drabbade patienterna?

Indelning enligt AO

De flesta frakturerna var av B-typ (56%), 25% var A-skador och 13% var C-skador. Stötfrakturer och kombinationsfrakturer var tillsammans 4,7%. Figur IV:2 och IV:3. Tabell IV:6 (se Appendix).



Figur IV:2. FOTLEDSFRAKTURER.
Indelning enligt AO. (n=611).

De 22 stötfrakturerna fördelades enligt Webers klassifikation: Tabell IV:7.

Tabell IV:7. STÖTFRAKTURER.
Indelning enligt Weber (n=22)

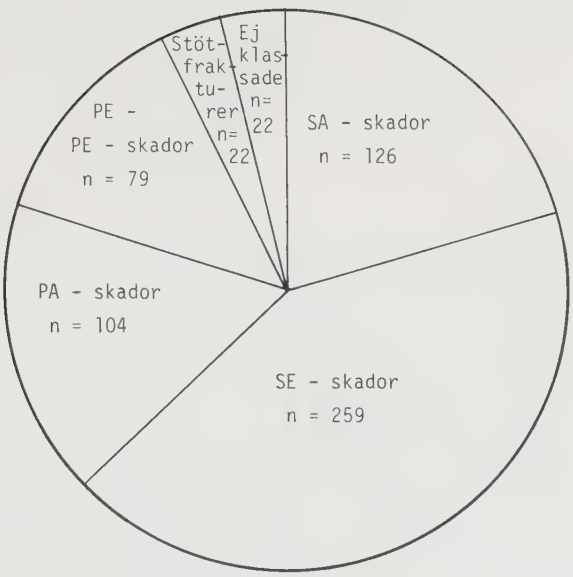
	Män	Kvinnor
Typ A (med fibulafraktur)	7	7
Typ B (med talusfraktur)	1	1
Typ C (utan fibulafraktur)	5	1

Kombinationsfrakturer

Kombinationen av distal tibiafraktur och malleolarfraktur fanns i sju fall, fyra torsionsbrott på distala tibia och fibula med utlöpare till fotleden och tre tvära diafysfrakturer kombinerade med medial malleolarfraktur. Det är möjligt att antalet kombinationsskador varit något större. En del fall kan ha registrerats som enbart tibiafrakturer.

Indelning enligt Lauge Hansen

För att möjliggöra jämförelser med äldre arbeten och också jämföra olika indelningssystems praktiska användbarhet har primärmaterialet indelats även efter Lauge Hansens "genetiska" system. Supinations-eversions-(SE) skadorna var vanligast (42 %), följda av supinations-adduktions-(SA) skador, 21 %, pronations-abduktions- (PA) skador, 17 %, och pronations-eversions- (PE) skador som var 13 % av samtliga skador. Fyrtiotre frakturer (7 %), varav 22 stötfrakturer (3,6 %), kunde inte inordnas i Lauge Hansens klassificering. Figur IV:4. Tabell IV:8. (se Appendix).



Figur IV:4. FOTLEDSFRAKTURER
Indelning enligt Lauge Hansen (n=611)

Del-lesioner

Skelettskador

Bakre tibiakantfragment

Vi har skiljt mellan "litet", d v s icke ledytebärande, och "stort", d v s ledytebärande bakre fragment. Med ledytebärande avses att fragmentet i sido- eller snedprojektion engagerar tibias distala horisontella ledyta. Röntgenologiskt påvisarbart bakre fragment fanns i 40 % av luxationsfrakturerna, framför allt bland B- och C-skadorna. Bakre fragment som enda skelettskada förekom i sex fall (1%). Tabell IV:9. (se Appendix).

Främre tibiala tuberkeln

Främre tibiala tuberkeln (ATT), som utgör det tibiala fästet för lig tibio-fibulare anterius, var frakturerad helt eller delvis vid en A-skada,i 41 % av B-skadorna, 49 % av C-skadorna och 41 % av stötfrak-

turerna. Isolerad ATT-fraktur förekoma i fyra fall. Med utgångspunkt från Lauge Hansens indelning fann vi ATT-frakturer framför allt vid supinations-eversions- (SE), pronations-abduktions- (PA), pronations-eversions- (PA) skador med höga stadienummer.

Talusskador

Viss diagnostik av talusskador kunde göras, delvis vid granskning av röntgenbilder från skadetillfället, dels för de opererade patienterna vid inspektion av leden vid operation. Vid operation kunde i regel endast främre delen av övre språngleden inspekteras, varför förekomsten av mindre talusskador troligen är större än vad som här anges. Talusskada i någon form fann man i 16 % (54/345) av de opererade frakturerna. Broskfraktur på talus noterades i 37 fall (10 %). Var på talus broskfrakturerna var belägna angavs endast i 29 operationsberättelser. I 24 fall var talus främre laterala hörn skadat. Vid den röntgenologiska genomgången fann vi kompressionsfraktur i talus övre ledyta i sju fall (en A-skada, två B-skador, två C-skador och en stötfraktur).
Två stötfrakturer med talusskada (typ C enligt Weber) fanns i materialet, en med tvärfraktur genom corpus tali och en med fraktur genom trochlea tali. Talusskadorna var kombinerade med fraktur genom bakre tibiakanten i 64 % (35/54).

Syndesmosskador

Diagnostik av ligamentskador grundar sig på fynd vid operationerna. Man fann i 345 opererade fotleder 213 partiella eller totala syndesmosrupturer (62%). Syndesmosen var skadad i 60% av B-skadorna och samtliga C-skador. Sex av stötfrakturerna (27 %) hade syndesmosskada som föranledde sutur och i fem fall även ställskruv.

Övriga ligamentskador

Vid klinisk misstanke på skada explorerades även ligamentum fibulotalare anterius och ligamentum deltoideum. Exploration av ligamentum fibulo-calcaneare har skett endast i enstaka fall, varför frekvenssiffror för skador på detta ligament inte kan ges. Skador på ligamentum fibulo-talare anterius fann man i 32 av 144 explorerade fall eller nio procent av alla opererade frakturer. Tabell IV:10.

Tabell IV:10. LIGAMENTUM FIBULO-TALARE ANTERIUS. OPERATIONSFYND.

Frakturtyp	Ligamentet explorerat men intakt	Ligamentet suturerat
AO:A (n=26)	7	7
AO:B (n=229)	79	16
AO:C (n=66)	21	8
Stötfrakturer (n=18)	4	1
Kombinationsfrakturer (n=6)	1	0
Summa	112	32

Skador på ligamentum deltoideum fann man i 45 av 94 explorerade fall, vilket motsvarar 13 procent av alla opererade frakturer. Tabell IV:11.

Tabell IV:11. LIGAMENTUM DELTOIDEUM. OPERATIONSFYND.

Frakturtyp	Ligamentet explorerat men helt	Ligamentet rupturerat alla, varav:	total ruptur	främre delen	bakre delen	ospecificerat
AO:A (n=26)	9	0	0	0	0	0
AO:B (n=229)	31	33	10	15	1	7
AO:C (n=66)	9	19	7	2	1	9
Stötfrakturer (n=18)	0	1	0	0	0	1
Summa	49	53	17	17	2	17

Jämförelse med andra material

En jämförelse med Weber (1972) och Pankarter (1977) visar att laterala ligamentskador vid frakturtyp AO:A redovisas i ungefär lika stor omfattning. Skada på ligamentum fibulo-talare anterius är också den kanske lättast diagnosticerade ligamentskadan i fotleden. Antalet deltoideumskador varierade mera, troligen p g a skilda indikationer för medial exploration. Syndesmosskadefrekvensen var ungefär lika stor i alla tre materialen. Tabell IV:12.

Tabell IV:12. LIGAMENTSKADOR. FÖREKOMST I OLIKA KLINISKA MATERIAL

Weber (1972)	"Laterala ligamentskador"	Lig. delt. skador	Syndesmosskador
AO:A (n=29)	31 %		
AO:B (n=55)		42 %	53 %
AO:C (n=76)		54 %	100 %

Pankarter (1977)	"Ligamentskador"	Syndesmosskador
AO:A (n=20)	40 %	
AO:B (n=90)	15 %	57 %
AO:C (n=30)	23 %	100 %

Lindsjö (1980)	Skador på Lig. fib. tal. ant.	Lig. delt. skador	Syndesmosskador
AO:A (n=26)	27 %		
AO:B (n=229)	7 %	14 %	61 %
AO:C (n=66)	12 %	29 %	100 %

Öppna frakturer

Sex frakturer var öppna. Fem av dessa opererades med osteosyntes (en B-skada, två C-skador och två direktvåldsskador).

Växande skelett

Fyra patienter hade ännu inte helt slutna epifyslinjer. Frakturerna var två B-, en C- och en stöt-fraktur.

Hur behandlades patienterna ?

Trehundrafyrtiofem frakturer opererades (57 %), jämför kapitel V. Andelen opererade frakturer varierade med frakturtyp. Tabell IV:13.

Tabell IV:13 BEHANDLING AV FOTLEDSFRAKTURER (n=611)

	Opererade frakturer	Icke opererade frakturer
AO:A	26	126
AO:B	229	113
AO:C	66	15
Stötfrakturer	18	4
Kombinations-frakturer	6	1
Övrigt	0	7
Summa	345	266

Sluten, icke-operativ behandling användes i 266 fall (43 %). Dessa patienter behandlades efter eventuell primär reposition med stödförband (gips eller elastisk binda) och avlastning i sex - åtta veckor. Anledning till att dessa patienter inte opererades var framför allt frånvaro av felställning, liten av behandlande läkare accepterad felställning eller litet odislocerat fragment (207 frakturer). Andra orsaker till att denna behandlingsform valdes var allmänna kontraindikationer mot operation som t ex komplicerande skador eller sjukdom eller patientens avvikande personlighet (20 fall), patientens höga biologiska ålder (16 fall), etylism (tre fall). Tolv patienter avböjde erbjuden operation, två patienter remitterades till hemortslasarettet och sex patienter kom så sent efter olycksfallet att skelettskadorna hade läkt i acceptabla lägen. Tabell IV:14, IV:15. (se Appendix).

SAMMANFATTNING

I detta kapitel redogöres för primärmaterialet: epidemiologi, frakturtyper, del-lesioner samt val av behandlingsform.

I. Primärmaterialet, 608 patienter 15 år och äldre med 611 fotledsfrakturer, var oselekterat. Det insamlades under 40 månader från ett upptagningsområde med i genomsnitt knappt 160 000 innevånare. Under denna tid skadades med andra ord 1,14 promille av befolkningen per år på detta sätt.

II. Bland männen kunde inte något speciellt åldersmönster i skadefrekvensen påvisas. Bland kvinnorna däremot varierade skadefrekvensen påtagligt mellan olika åldersgrupper. Den var lägst för kvinnor under 45 år för att sedan nå maximum omkring 60 års ålder. Som en följd av detta var de flesta yngre patienterna män och de flesta äldre patienterna kvinnor. Skillnaden i skadefrekvens mellan könen var starkt signifikant för de yngre patienterna och nästan signifikant för patienterna över 45 års ålder.

III. Den vanligaste olycksfalls-situationen var ospecificerad fritid i eller utanför hemmet (47 %). Tjugoen procent av skadorna hade inträffat under sport- och motionsaktiviteter, 19 % i trafiken och 13 % som olycksfall under arbetet. Frekvensen yrkesskador var signifikant större bland manliga än kvinnliga patienter.

IV Av olycksfallsorsakerna var snubbling eller fall i samma plan den vanligaste, följd av fall från höjd, direkt våld och fall i trappa.

V Påtaglig psykisk avvikelse, narkomani eller etylism kunde konstateras i 12 % av fallen. Det överensstämmer med tidigare observerad frekvens bland underbensfrakturer i ett material från samma upptagningsområde.

VI. De flesta frakturerna var B-skador (56 %). De flesta av dessa var kvinnor. Tjugofem procent av skadorna var A-skador. Bland dessa förelåg ingen signifikant skillnad i könsfördelning. Av C-skadorna (13 %) var de flesta patienterna män. Frekvensskillnaden mellan könen dock inte säkert signifikant. Inte heller bland de 22 stötfrakturerna (3,6 %) fanns någon signifikant frekvensskillnad mellan könen. I materialet ingick också sju kombinerade underbens- och fotledsfrakturer (1,2 %) och sex isolerade bakkantfrakturer (1 %). Då detta primärmaterial är oselekterat kan de funna frekvenssiffrorna antas motsvara förväntad frekvens i sådan blandad stads- och landsbygdsbefolkning som finns inom Akademiska sjukhusets upptagningsområde.

VII. Enligt Lauge Hansens indelning var den vanligaste skadan supinations-eversions-fraktur (SE, 42 %), följd av supinations-adduktions-fraktur (SA, 21 %), pronations-abduktions-fraktur (PA, 17 %) och pronations-eversions-fraktur (PE, 13 %). Utöver de 22 stötfrakturerna kunde ytterligare 21 skador (3,4 %) inte inordnas i Lauge Hansens system.

VIII. Bakre fragment förekom i 40 % av luxationsfrakturerna, vanligast bland B- och C-skadorna.

IX. Talusskada observerades i 16 % av de opererade frakturerna, den verkliga frekvensen är troligen högre.

X. Syndesmosskador förekom i 60 % av B-skadorna och vid samtliga C-skador.

XI. Skador på ligamentum fibulotalare anterius fann man i 9 % av de opererade frakturerna, 27% av A-skadorna, 7 % av B-skadorna och 12 % av C-skadorna. Ligamentum deltoideum var skadat i 15 % av alla opererade fall, 14 % av B-skadorna och 29 % av C-skadorna.

XII. 345 frakturer (57 %) opererades, jmf nästa kapitel. De vanligaste orsakerna till att de övriga 266 frakturerna behandlades konservativt var frånvaro av felställning, kontraindikationer i form av komplicerande skador, sjukdom eller patientens personlighet, hög biologisk ålder eller etylism, eller att patienten avböjt erbjuden operation.

Kapitel V

OPERERADE FRAKTURER

Trehundrafyrtiotre patienter med 345 fotledsfrakturer behandlades med öppen reposition och osteosyntes. Figur V:1, Figur V:2. Tabellerna V:1, V:2 (se Appendix)

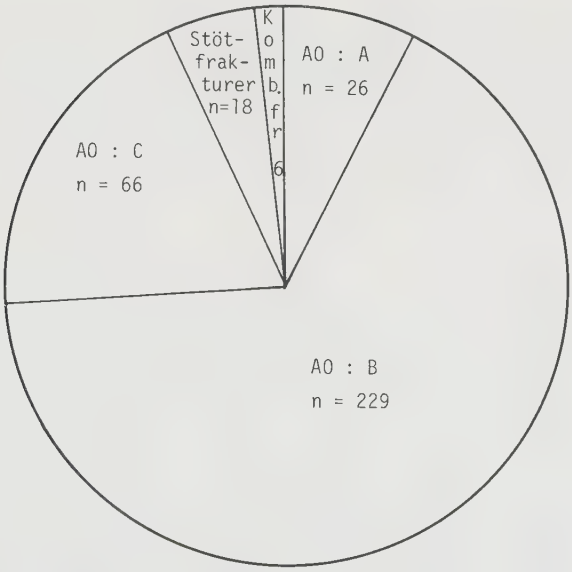


Fig V:1. OPERERADE FOTLEDSFRAKTURER.
Indelning enligt AO (n=345)

Tidpunkt för operation

Etthundratjugosex frakturer (37 %) opererades inom de åtta första timmarna efter olycksfallet. Fyrtio frakturer (12 %) opererades nio timmar till två dygn efter skadan och 29 frakturer (8 %) opererades tre till fyra dygn efter skadan. Etthundrafemtio frakturer (43,5 %) opererades fem dygn efter olycksfallet eller senare.

Orsak till fördröjning över åtta timmar var i de flesta fall (111 st) mjukdelssvullnad och hudkomplikationer och i 21 fall tekniska och personella orsaker, framför allt överbelastning på operationsavdelningen.

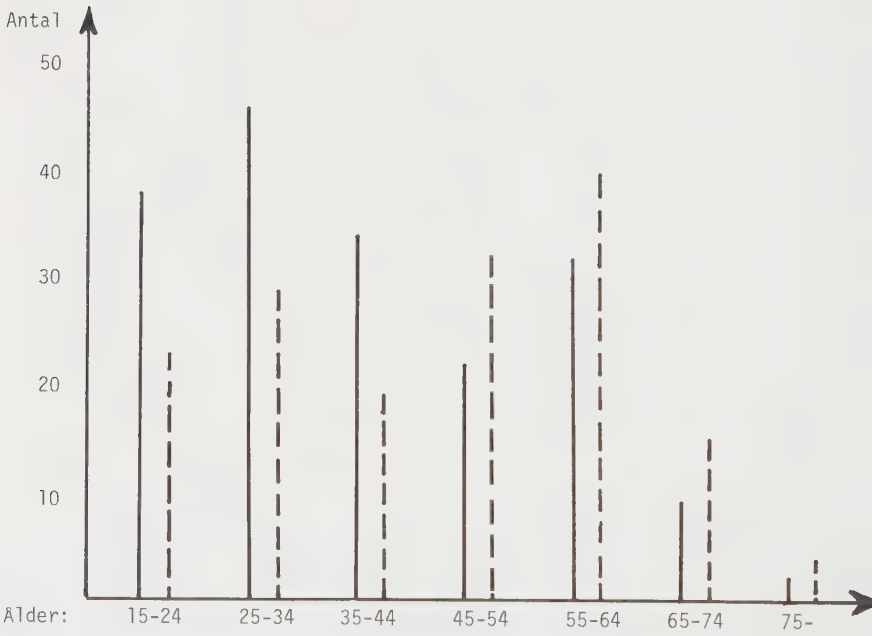


Fig V:2. OPERERADE FOTLEDSFRAKTURER (n=345).
Heldragna staplar = män. Streckade staplar = kvinnor

Preoperativ behandling

Luxerade instabila fotledsfrakturer grovreponerades som regel direkt vid inkomsten till akutavdelningen före röntgenundersökningen. Dessa fall opererades snarast om ingen kontraindikation förelåg.

Femton B-skador, fyra C-skador och två stötfrakturer behandlades på grund av mjukdelssvullnad och hudskador primärt med grovreposition och longitudinell calcaneo-tibial transfixation med Kirschner-stift (Sokolowsky 1958, Duke 1963, Childress 1965, Olerud 1968, Mattsson 1968, Husbø & Solhaug 1976).

I väntan på operation placerades den skadade extremiteten i högläge och fotleden bandagerades med elastisk binda, ibland också med gipsskena. I början av perioden gavs regelbundet antiflogistisk behandling med oxyphenbutazon (Tanderil ^{R}) och furosemid (Lasix ^{R}). Senare har dessa medel använts endast i utvalda fall med grav mjukdelssvullnad.

Operationsteknik

Ingreppen företogs i blodfritt fält och under allmän narkos eller i epiduralanestesi. AO:s frakturinstrumentarium användes i samtliga fall. Tabell V:3 (se Appendix).

Malleolarfrakturer försörjdes med skruvar, zuggurtung, plattosteosyntes eller cerclage. På distala fibulafrakturer användes skruvar eller 1/3 rörsplatta. De bakre fragmenten fixerades i regel med skruvning framifrån efter primärfixation och röntgenkontroll av repositionsresultatet.

Syndesmosstabiliteten prövades, efter reposition och fixation av skelettskadorna, med en enkloig hake runt distala fibula. Syndesmosexploration gjordes i 311 fall, varvid man fann 211 partiella eller totala syndesmosrupturer. Sextio syndesmosskador (28 %) åtgärdades enbart med sutur. Tabell V:4 (se Appendix).

Efter reposition och osteosyntes av eventuell fibulafraktur primärfixerades fibula i rätt läge i incisura fibulae, varefter ställskruv ovan syndesmosen anbringades. Ställskruv användes i 40 % av B-skadorna

och i 80 % av C-skadorna. Vid exploration av sju stötfrakturer fann man ingen syndesmosskada. Tre explorerades inte. I sex fall reparerades syndesmosen, varvid fem även fixerades med ställskruv. Nittiofem procent av ställskruvarna (143/151) var gängade i fibula och passerade båda corticalis i tibia i 79 % (119/151). Tabell V:5 (se Appendix).

Operationerna betraktades som rutiningrepp. I verksamheten deltog 31 operatörer, varav elva opererade enstaka fall (< 4). Merparten av ingreppen utfördes alltså av 20 operatörer.

Postoperativ behandling

Operationen avslutades i regel med att subkutant redondränage anlades. Efter hudsutur och bandagering försågs patienten med en uppklippt underbensgips eller polstrad U-skena.

Standardbehandlingen på avdelningen bestod i ett par dygns yttre fixation i det primära gipsbandaget. Redondränagen togs bort efter ett dygn. När sårsmärtorna avklingat fick patienterna träna den opererade fotleden med obelastad rörelseträning. Detta skedde i regel andra till tredje dagen postoperativt. När patienten kunde klara några graders dorsalextension fixerades fotleden i underbensgips med klack. Efter någon dags gångträning skrevs patienten ut. Patienterna kontrollerades efter utskrivningen kliniskt och röntgenologiskt vid klinikens mottagning till sjukskrivningstidens slut.

Medianvärdet för gipstider var för samtliga patienter sex veckor, för stötfrakturerna något längre (åtta veckor). Tio patienter försågs med PTB bandage i stället för gips. Det var tre patienter med dubbelsidiga skador och sju patienter som ordinerats lång avlastningstid på grund av skadans art. (Avlastningstider, se kapitel VI.)

Medianvärdet för ställskruvsborttagning var nio veckor efter operationen. Därefter tilläts i regel full belastning utan yttre fixation. Resterande osteosyntesmaterial togs bort i 199 fotleder i genomsnitt 48 veckor postoperativt (variationsvidd 9 - 97 veckor). Alla typer av osteosyntesmaterial togs bort i ungefär samma relativa frekvens.

Patienter under 50 år rekommenderades som regel att låta avlägsna

osteosyntesmaterialet, äldre patienter endast om de hade lokala besvär som kunde hänföras till kvarvarande osteosyntesmaterial. I ett fall avlägsnades osteosyntesmaterialet på grund av stark misstanke om allergisk reaktion.

Vårdtider

Längre preoperativ vårdtid än ett dygn förekom vid 189 frakturer. Medianen var fyra dygn och variationsvidden 1 - 28 dygn. Trehundrafyrtiotvå fall vårdades även postoperativt. Medianen var sju dagar med en variationsvidd på 1 - 84 dagar. Tabell V:6 (se Appendix).

Sammanlagt har 345 opererade fotledsfrakturer under en tid av 40 månader tagit 4 225 vårddagar i anspråk i samband med operationen. Det motsvarar i genomsnitt 3,8 vårdplatser för denna typ av akut frakturkirurgi.

Sextio patienter hade vårdats på sjukhus efter den primära vårdperioden, oftast i samband med osteosyntesmaterial-borttagning. Tabell V:7 (se Appendix). Den totala sekundära vårdtiden var 516 dagar. Medräknas även denna tid ökar platsbehovet för fotledsfrakturer från ovan nämnda 3,8 till 4,1. Upptagningsområdet var 160 000 innevånare. Det totala vårdplatsbehovet för akut frakturkirurgi i fotleden kan med andra ord uppskattas till minst 2,6 vårdplatser per 100 000 innevånare.

SAMMANFATTNING

I. Den operativa behandlingen av 343 patienter med 345 fotledsfrakturer redovisas. AO:s frakturinstrumentarium användes i samtliga fall.

II. Trettiosju procent av fallen opererades inom åtta timmar efter skadan. Orsak till fördröjt ingrepp var framför allt mjukdelssvullnad eller hudskada. Luxerade frakturer grovreponerades snarast efter inkomsten. 21 fall primärfixerades med longitudinell calcaneotibial transfixation med Kirschner-stift.

III. Ställskruv ovan syndesmosen användes i 72 % av syndesmosskadorna (40 % av B-skadorna och 80 % av C-skadorna). Ställskruven var i flertalet fall gängad i fibula och 79 % av ställskruvarna passerade båda corticalisskikten i tibia.

IV. Medianvärdet för postoperativ gipsbehandling av luxationsfrakturer var sex veckor, för stötfrakturer åtta veckor. Tio patienter försågs i stället för gips med PTB-bandage.

V Ställskruven togs bort nio veckor efter operation (median). Därefter tilläts som regel full belastning utan yttre fixation.

VI. De 345 fotledsfrakturerna tog tillsammans 4225 vårddagar i anspråk i samband med operationen, vilket motsvarar i genomsnitt 3,8 vårdplatser för denna typ av akut frakturkirurgi. Medräknas även de sekundära vårdtiderna stiger siffran till 4,1 Det motsvarar 2,6 vårdplatser per 100 000 innevånare.

Kapitel VI

PRIMÄRA BEHANDLINGSRESULTAT

Reposition

Repositionen har av operatören angivits som "exakt" i 310 fall (90 %). Av resterande 35 fall var 2 A-skador, 17 B-skador, 6 C-skador och 10 stötfrakturer. Tvåhundranittiosex osteosynteser bedömdes som "övningsstabila" (86 %). Det innebär att obelastad, aktiv fotledsträning tillåts andra till femte dagen efter operationen. Fyrtiosju osteosynteser ansågs av operatören "icke övningsstabila". Det var 3 A-skador, 24 B-skador och 9 C-skador. Dessa skador hade höga nummer enligt Lauge Hansens klassificering. I denna grupp fanns också 11 av de 18 stötfrakturerna.

Jämförelse med andra material

Även om det numera råder stor enighet om betydelsen av exakt anatomisk reposition är det endast ett fåtal författare som redovisar i hur stor omfattning man lyckats åstadkomma detta.

Willenegger (1961) hade 35/113 ofullständigt reponerade frakturer i sitt material, vilket motsvarar 31 %. Detta material behandlades under AO-teknikens tidigare utvecklingsskede. Materialet innehåller t ex Rush pin fixerade fibulafrakturer. Cedell (1967), som inte använde AO-teknik, hade 68,2 % "anatomisk" reposition i sitt material av 406 SE-skador grad II, III och IV. Brodie & Denham (1974), ej AO-teknik, hade 86 % "accurate reduction". Weber (1972) redovisade nio fall av postoperativ felställning bland 160 frakturer (6 %). Pankarter (1977) angav 13,5 % "tekniska fel" i en serie på 140 patienter.

Skillnaden i graden av primärt lyckade repositionsresultat kan dels bero på skillnader i bedömning av "anatomisk" reduktion (jmf kapitel IX), men också vara ett uttryck för hur kraven på operatören ökat och operationstekniken förbättrats under de senaste två decennierna.

Sårläkning

Operationssåren läkte per primam i 90 % (306/340). Antalet djupa infektioner var åtta, vilket motsvarar en infektionsfrekvens på 2,3 % i hela materialet. Bland de 327 slutna, okomplicerade luxationsfrakturerna fanns ingen septisk artrit. Infektionsfrekvensen var 1,8 %. Sårkantnekros utan komplicerande sekundärinfektion inträffade i tio fall (2,9 %). Tabell VI:1.

Tabell VI:1. SÄRKOMPLIKATIONER.
Opererade efterundersöka fotledsfrakturer (n=340)

Frakturtyp	Lätt rodnad och svullnad	Sårkantnekros	Purulent sårinfektion	Djup ledinfektion, septisk artrit
AO:A	1	1		
AO:B	11	7	4	
AO:C	3	1	2	
Stötfrakturer		1		2
Summa	15	10	6	2

En av de infekterade patienterna, etyliker med B-skada, fick dessutom en tryckskada av gipsen med hudnekros över fibulahuvudet två veckor efter operationen.

Jämförelse med andra material

Tabellerna IV:2 och IV:3 visar infektionsfrekvensen i några material opererade med äldre metoder respektive AO-metoden. I flera av de AO-opererade materialen är infektionsfrekvensen lägre än i de material som opererats med andra metoder.

Tabell VI:2. INFEKTIONSFREKVENS. ÄLDRE OPERATIONSMETODER

	Sårinfektioner			Osteomyelit el sepsis	Sårkant-nekroser
	Ytliga	Djupa	Ytliga + djupa		
Vasli (1957) n=185			2,2 %	0,5 %	19,5 %
Burwell & Charnley (1965) n=135	6 %	0,7 %	6,7 %	0,7 %	
Cedell (1957) n=417			2,6 %		2,2 %
Solonen & Lauttamus (1968) n=350			0,9 %		
Brodie & Denham (1974) n=298			2,7 %		

Tabell VI:3. INFEKTIONSFREKVENS. AO-OPERERADE

	Sårinfektioner			Sårkant-nekroser
	Ytliga	Djupa	Ytliga + djupa	
Boettcher, Moschinski & Kovacicek (1970) n=72			0 %	18 %
Weber (1972) n=160			0,6 %	
Müller (1975) n=198		0,5 %	0,5 %	4 %
Fasol (1976) n=55			9 %	
Pankarter (1977) n=140		0,7 %	0,7 %	2,9 %
Decker (1977) n= 164			3,1 %	
Lindsjö (1980) (luxationsfrakturer) n=327			1,8 %	2,9 %

Reoperationer

Tjugo frakturer reopererades. Reoperation på grund av infektion utfördes i fem fall. Nio frakturer reopererades på grund av tekniska fel vid den primära osteosyntesen. Tidig artrodes gjordes på två stötfrakturer. I ett fall utfördes bentransplantation till distala tibia två månader efter skadan. I ett fall explorerades operationsärret på grund av misstanke på amputationsneurom i nervus peroneus superficialis. Enligt operatören kunde inget säkert neurom återfinnas. En äldre kvinna med B-skada refrakturerade operationsdagens eftermiddag, då hon gick upp ur sängen och snubblade. Hon reopererades samma dag. Tabell VI:4 (se Appendix).

Benläkning

De flesta frakturerna var läkta efter 12 veckor. I de fall där tecken på frakturläkning i form av extern callus eller utsuddning av frakturspringan inte kunde upptäckas efter 12 veckor betecknades benläkningen som fördröjd. Sådan fördröjd benläkning uppträdde i 16 fall (4,6 %) (två A-skador, nio B-skador, fyra C-skador och en stötfraktur). I två fall (0,6 %) utvecklades pseudartros, i mediala malleolen i en B-skada och i fibula i en C-skada. Pseudartroserna diagnostiserades efter sex respektive 14 månader. Båda reopererades med förnyad osteosyntes och för fibulapseudartrosen också bentransplantation. Tabell VI:4 (se Appendix).

Klinisk läkning

Som ett uttryck för bedömningen av kliniskt läkt fraktur används avlastningstiderna, d v s tiden från operation till dess full belastning utan yttre stöd tillåtits. Tabell VI:5 (se Appendix). Medianvärdet för manliga patienter med luxationsfrakturer var tio veckor, för stötfrakturer elva veckor. För kvinnorna varierade medianen för luxationsfrakturer 8 - 10 veckor, för stötfrakturer var medianvärdet 16 veckor.

Primära sjukskrivningstider

För 320 patienter finns uppgifter om sjukskrivningstider. Medianen för A-skador var 13 veckor (3 månader), för B-skador 16 veckor (3,7 månader), för C-skador 18 veckor (4,2 månader), för stötfrakturer 28 veckor (6,5 månader) och för kombinationsskador 25 veckor (5,8 månader). Tabell VI:6. Den totala primära sjukskrivningstiden var 6 656 veckor.

Tabell VI:6. SJUKSKRIVNINGSTIDER (VECKOR)
Opererade fotleder (n=320)

Frakturtyp	Lägsta värde	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Högsta värde
AO:A	6	12	13	20	110
AO:B	1	12	16	22	140
AO:C	4	13	18	22	155
Stöt-frakturer	11	15	28	39	46
Kombinations-frakturer	20	24	25	34	41

Jämförelse med andra material

Uppgifter om sjukskrivningstider förekommer mycket sparsamt i litteraturen. Cedell (1967) redovisade sjukskrivningstider för 355 SE-skador. Medelvärdena skiljer sig inte från Uppsala-materialet. För skadorna med högre nummer är sjukskrivningstiderna något längre än i Cedells material. Tabell VI:7.

Tabell VI:7. SJUKSKRIVNINGSTIDER. SUPINATIONS-EVERSIONSSKADOR. Veckor. Jämförelse mellan Cedell (1967) och Lindsjö (1980

	SE I	SE II	SE III	SE IV
Cedell (1967)	10,1 ± 4,2 (n=9)	13,5 ± 4,0 (n=119)	14,1 ± 5,4 (n=21)	20,2 ± 4,2 (n=198)
Cedell (1967) (inklusive extremvärden)		14,0 (n=122)	19,0 (n=24)	20,5 (n=200)
Lindsjö (1980) (inklusive extremvärden)	- (n=2)	14,6 ± 15,6 (n=66)	16,2 ± 12,8 (n=23)	19,4 ± 25,8 (n=67)

Solonen & Lauttamus (1968) fann kortare sjukskrivningstider för konservativt behandlade fall (4,3 månader) än för opererade fall (4,5 månader). Brodie & Denham (1974) hade i sitt material 27 pensionerade patienter och bland övriga 271 var sjukskrivningstiden cirka 3,5 månader. Dessa två material är opererade med äldre operationsmetoder. Weber (1972) angav sjukskrivningstider för A-skador 6 - 8 veckor, för B-skador cirka 12 veckor och för C-skador cirka 14 veckor, något kortare än i Uppsala-materialet.

Skillnader i sjukskrivningstider mellan olika material skall tolkas med största försiktighet. Patienternas olika sociala situation och försäkringsvillkor samt skillnader i den allmänna inställningen till frånvaro från arbetet spelar troligen en mera avgörande roll än de frakturkirurgiska behandlingsmetoderna.

Sekundär sjukskrivning

Förnyad sjukskrivning, ofta i samband med osteosyntesmaterial-borttagning redovisades för 164 patienter. Tabell VI:8.

Tabell VI:8. SEKUNDÄR SJUKSKRIVNING (VECKOR).
Efterundersökta, opererade fotleder (n=164)

Frakturtyp	Antal sjuk-skrivna	Lägsta värde	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Högsta värde
AO:A	13	1	1	2	3	5
AO:B	106	1	1	2	2	400
AO:C	33	1	1	2	3	40
Stöt-frakturer	7	2	3	5	9	12
Kombina-tions-frakturer	5	2	2	4	5	8
Totalt	164	1	1	2	3	4

Den totala sekundära sjukskrivningstiden var 1 066 veckor. Ytterligare någon patient kan ha opererats med osteosyntesmaterial-borttagning efter undersökningens slut, varför ovan angivna värden troligen är något för låga. Den totala sammanlagda sjukskrivningstiden var 7 722 veckor, vilket utslaget på 343 patienter blir 22,5 veckor (5,2 månader) per olycksfall.

SAMMANFATTNING

I detta kapitel redovisas de primära behandlingsresultaten efter operativ behandling av fotledsfrakturer, tekniska fel och tidiga komplikationer.

I. Repositionen var enligt operatörernas uppfattning exakt i 90 % av de opererade frakturerna. 86 % av osteosynteserna bedömdes som övningsstabila.

II. Operationssåren läkte per primam i 90 % av fallen. Infektionsfrekvensen i hela materialet var 2,3 %, bland luxationsfrakturerna 1,8 %. Två septiska artriter förekom bland stötfrakturerna, inga bland luxationsfrakturerna. Sårkantnekros utan komplicerande sekundärinfektion förekom i 2,9 %. Vid jämförelse med andra material finner man något lägre infektionsfrekvens bland AO-opererade material. Sådana skillnader bör dock tolkas med största försiktighet.

III. Tjugo frakturer reopererades på grund av tekniska fel, postoperativ infektion och benläkningsstörningar. I två fall gjordes tidig sekundär artrodes.

IV. De flesta frakturerna läkte inom tolv veckor. Fördröjd benläkning över tolv veckor förekom i 4,6 %. Fibula-pseudartros förekom i två fall (0,6 %).

V. Avlastningstiderna var för manliga patienter med luxationsfrakturer tio veckor, för stötfrakturer elva veckor. För kvinnor var motsvarande värde 8 - 10 veckor respektive 16 veckor (medianvärden).

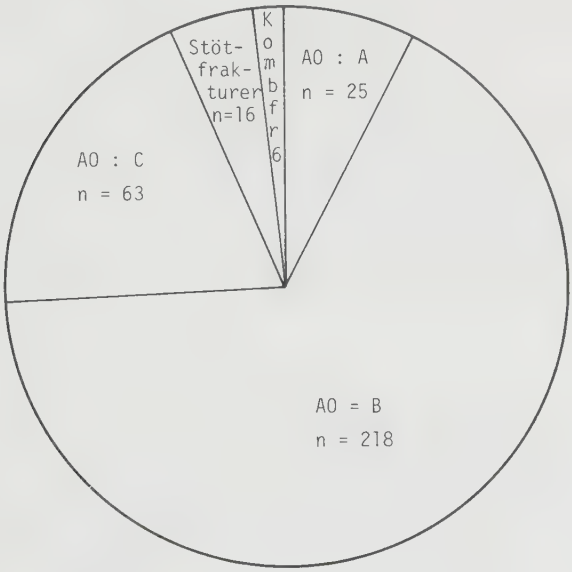
VI. Den genomsnittliga sjukskrivningstiden var 22,5 veckor per olycksfall. Sjukskrivningstiderna varierade mellan 13 veckor för A-skador och 28 veckor för stötfrakturer (medianvärden). Någon skillnad i sjukskrivningstid jämfört med tidigare presenterat svenskt material (Cedell 1967) kunde ej fås fram.

Kapitel VII

EFTERUNDERSÖKNINGSMATERIALET

Prospektiv undersökning

Undersökningen utfördes som en prospektiv studie av 345 frakturer fr o m februari 1972 t o m juni 1975. Trehundratjugoåtta frakturer, 95 %, har efterundersökts. Eftersom endast två patienter hade dubbelsidiga frakturer används fraktur som enhet i den statistiska beräkningen. Tabell VII:1 (se Appendix). Figur VII:1.



Figur VII:1. EFTERUNDERSÖKTA OPERERADE FOTLEDSFRAKTURER. Indelning enligt AO. (n=328)

Bortfall

Sjutton patienter har inte kunnat efterundersökas. Tio var döda vid tiden för efterundersökningen, tre vistades utomlands och två avböjde bestämt att deltaga i efterundersökningen. En patient hade under mellantiden fått en ny skada i samma fotled och opererats vid annat sjukhus. En patient var underbensamputerad av annan orsak. De primära behandlingsresultaten för dessa patienter redovisas i tabell VII:2 (se Appendix).

Observationstider

Etthundrasextiotvå frakturer efterundersöktes vid två olika tillfällen och två frakturer vid tre tillfällen. Den första efterundersökningen hade i dessa fall skett redan omkring ett halvt år efter skadan. De senare efterundersökningarna gjordes för att öka observationstiderna. Vid bearbetningen av undersökningsresultaten har den senaste efterundersökningen använts som underlag.

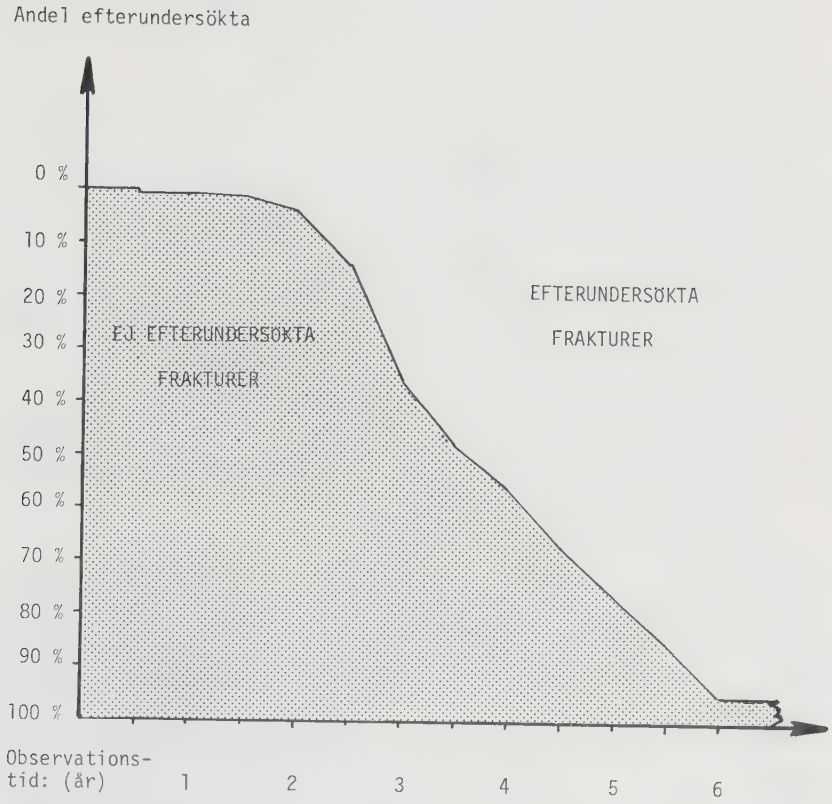
Medelvärdet för observationstiderna var 3,7 år (SD = 1,2 år), medianen var 3,5 år. För endast två patienter, som avlidit före den andra efterundersökningen, var observationstiden kortare än 1,5 år. Den längsta observationstiden var drygt sex år. Figur VII:2.

Metod

Den vanliga journalen har kompletterats med en s k "datajournal" för registrering av anamnes, frakturtyp, lokalstatus och operationsdata. I samma "datajournal" fanns utrymme för notering av efterundersökningsresultaten.

Vid efterundersökningen har patienterna, med utgångspunkt från i förväg utsända frågor, intervjuats angående eventuella kvarvarande besvär från den opererade fotleden. Följande uppgifter har noterats:

Smärta vid gång på olika underlag, hjälpmedelsbehov, eventuell reduktion av arbete och sysselsättning, eventuell reduktion av sport-,



Figur VII:2 EFTERUNDERSÖKTA FOTLEDSFRAKTURER

Kumulativ frekvens (n = 328)

motions- och fritidsaktiviteter, hälta, förmåga till trappgång, subjektivt upplevd stelhet i den skadade fotleden, subjektivt upplevd stelhet i tår, subjektivt upplevd svullnad (dygnet runt eller endast eftermiddagar och kvällar). Patienterna har också utfrågats om försäkringssituationen vid skadetillfället och om eventuella besvär från fotleden före frakturen på grund av sjukdom eller tidigare skada.

Vid den kliniska undersökningen studerades patientens gångförmåga i korridor och undersökningsrum. Objektivt iakttagbar svullnad, lokal ömhet och denna ömhets lokalisation samt eventuella besvär från operationsärret noterades. Vadomfång och vristomfång på skadad och oskadad sida uppmättes. Eventuell inskränkt tårörlighet och eventuell förekomst av s k "kort fot" som tecken på vadmuskelkontraktur noterades. Fotledens stabilitet och eventuellt draglådefenomen undersöktes manuellt. Eventuellt ökad eller minskad planovalgitet undersöktes med patienten i stående respektive knäböjande på podometer. Patienten fick utföra tjugo tåhävningar på vardera benet, i syfte att grovt uppskatta vadmuskulaturens kondition och funktion. Undersökning av knäleds- och höftledsstatus gjordes för att utesluta sjukdomstillstånd eller rörelseinskränkning i dessa leder som orsak till patientens eventuella besvär.

Rörligheten i övre språngleden registrerades som "belastad dorsalextension" respektive "belastad plantarflexion". Detta uppmättes med patienten stående med ena foten på golvet och den undersökta foten på cirka 30 cm hög pall. Patienten fick därefter väga framåt med merparten av kroppsvikten på den undersökta fotleden. Dorsalextensionen med fotsulan platt mot underlaget uppmättes med gradskiva. Vid uppmätning av belastad plantarflexion uppmanades patienten att i stället lyfta hälen så att hon med den undersökta foten stod "på tå" på undersökningspallen, fortfarande med maximalt böjd knäled och med merparten av kroppsvikten vilande på den undersökta foten. Fig IV:4.

Rörligheten i övre språngleden i skadad och oskadad fot undersöktes också i sittande och liggande. Eventuell spetsfotsställning noterades. Rörlighet i subtalara leder, passiv pronation och supination i båda fötterna undersöktes manuellt med patienten liggande.

Vid efterundersökningen togs röntgenbilder av båda fotlederna i vanliga standardprojektioner: Frontalbild, 20^{o} inåtrotation, sidobild och utåtrotation (jmf kapitel VIII). Två patienter avböjde röntgenundersökning.

Speciella förhållanden, exempelvis multipla skador, nytillkommen skada eller sjukdom efter olycksfallet, etc, noterades. Sjukskrivningstiderna antecknades. I de fall upplysning om sjukskrivningstidens längd inte gick att få ur journaler eller av patienten har upplysningar inhämtats från vederbörande försäkringskassa.

De flesta undersökningarna har utförts vid ortopedkirurgiska klinikens mottagning, Akademiska sjukhuset. Ett tiotal patienter har undersökts vid andra sjukhus. Tre patienter har undersökts i hemmet. Andra kolleger har medverkat med 30 efterundersökningar i den första omgången. Av dessa patienter har alla utom en, som avlidit under mellantiden, senare undersökts av mig. Samtliga efterundersökta fotleder utom en är alltså undersökta av mig vid minst ett tillfälle.

Uppgifter från patientjournal, "datajournal", protokoll från den röntgenologiska genomgången och uppgifterna från försäkringskassan har sammanförts till stansunderlag och databehandlats vid Uppsala Datacentral.

Figur VII:3. MÄTNING AV BELASTAD DORSALEXTENSION.

SAMMANFATTNING

I detta kapitel beskrivs efterundersöknings-materialet och metod och undersökningsteknik redovisas.

I. I en prospektiv studie av 345 opererade fotledsfrakturer efterundersöktes 328 frakturer (95 %) 2 - 6 år efter skadan. Samtliga patienter utom en undersöktes av mig. Sjutton patienter kunde inte efterundersökas. Skälen härför och de primära behandlingsresultaten för dessa fall redovisas.

II. Vid efterundersökningen noterades subjektiva besvär och objektiva undersökningsfynd och röntgenbilder av båda fotlederna i fyra standardprojektioner togs.

III. Rörligheten i övre språngleden registrerades som belastad dorsalextension och belastad plantarflexion. Undersökningstekniken beskrivs.

IV. Den statistiska bearbetningen av materialet har skett med hjälp av dator.

Kapitel VIII

KLINISKA RESULTAT

Trehundratjugosex patienter med 328 opererade fotledsfrakturer efterundersöktes 2 - 6 år efter skadan (jmf föregående kapitel). För de patienter som efterundersökts vid två tillfällen var såväl subjektiva som objektiva resultat genomgående något bättre med längre observationstid. De resultat som här redovisas är därför alla från den senaste efterundersöknings-omgången.

Prestationsförmåga

Tabell VIII:1 (se Appendix).

Yrke och sysselsättning

För 292 (90 %) av de efterundersökta patienterna var yrkessituationen oförändrad efter skadan. Tjugotvå patienter (7 %) hade bytt till lättare arbete och elva patienter (3 %) hade helt upphört med yrkesverksamhet på grund av skadan (pensionerade eller motsvarande).

Sport och motion

Tvåhundrafemtiosju patienter (79 %) angav oförändrad sport- och motionsaktivitet, 53 (16 %) hade reducerat och 15 (5 %) helt upphört med sådan verksamhet.

Gångförmåga

Normal gång uppvisade 281 patienter (87 %), medan 38 patienter (11 %) haltade lätt, dock ej så att det hindrade gång i normal takt. Sex patienter (2 %) haltade så påtagligt att gånghastigheten påverkades.

Tvåhundrasextionio patienter (83 %) kunde gå i trappa utan svårighet. Femtiosex patienter (17 %) klarade trappgång med svårighet. En patient kunde inte alls gå i trappor.

Hjälpmedelsbehov

Tjugotvå patienter (7 %) var beroende av hjälpmedel av något slag: käpp, ortopediska skor, stödförband.

Subjektiva besvär

Tabell VIII:2 (se Appendix).

Smärta och värk

Tvåhundrafyrtionio patienter (76 %) kände inga smärtor i den skadade fotleden vid gång på olika underlag. Fyrtiofyra patienter (13 %) angav smärta vid gång i obanad terräng, 15 (5 %) på plant underlag och 19 (6 %) även vid gång inomhus.

Nio patienter (3 %) besvärades av vilovärk och värk vid väderomslag.

Svullnadskänsla

Etthundraåttioåtta patienter (60 %) upplevde ingen svullnadskänsla i den skadade fotleden. Svullnad under eftermiddagar och kvällar upplevdes av 98 patienter (31 %) och 30 patienter (9 %) upplevde svullnadskänsla dygnet runt.

Stelhetskänsla

Nittiosex patienter (30 %) tyckte att foten kändes mer eller mindre stel. Subjektivt upplevd stelhetskänsla i tårna uppgavs av 17 patienter (5 %).

Objektiva undersökningsfynd

(Tabell VIII:3, se Appendix).

Mjukdelssvullnad

Vid den kliniska efterundersökningen fann jag synlig måttlig mjukdelssvullnad i underben eller fotled i endast 14 fall (4 %). Vid mätning med måttband fann jag ökat vadomfång i sju fall (2 %). Ökat vristomfång uppmättes i 66 fall (20 %). Tabell VIII:3 (se Appendix).

Status post trombos

Två patienter uppvisade vid efterundersökningen ett klart posttrombotiskt tillstånd som kunde sättas i samband med fotledsskadan. Det var två män. Den ena var 55 år gammal vid olyckstillfället då han ådrog sig en B-skada. Han behandlades postoperativt med PTB-bandage och fick två veckor efter operationen en kraftig svullnad av hela underbenet. Patienten mobiliserades utan PTB-bandaget. Vid efterundersökningen besvärades han fortfarande av svullnad och hade reducerat sin sport- och motionsaktivitet. Den andra patienten, med en C-skada, var vid olyckstillfället 31 år. Han fick efter utskrivningen från kliniken en generell svullnad av underbenet utan subjektiva besvär för övrigt. Vid efterundersökningen hade han en centimeters ökning av vristomfånget, men var i övrigt besvärsfri och uppgav fullt bibehållen yrkes-, sport- och motionsaktivitet.

Atrofi

Tvåhundrafyrtiosex patienter (76 %) hade ingen skillnad i vadomfång mellan skadat och oskadat ben. Minskat vadomfång upp till en centimeter uppmättes i 47 fall (14 %), upp till två centimeter i 20 fall (6 %) och över två centimeter i fem fall (4 %). Minskat vristomfång på den skadade sidan noterades i två fall. Tabell VIII:3 (se Appendix). Merparten av patienterna med lätt vadmuskelatrofi upplevde inga subjektiva besvär av detta och uppvisade inte heller någon funktionsinskränkning.

Instabilitet

De flesta av de opererade fotlederna (98 %) uppvisade inga tecken till instabilitet.

I tre fall (en A-skada, två B-skador) noterades måttlig instabilitet i sidled, "glapp i fotledsgaffeln". En av dessa patienter hade också en positiv draglåde-test, vilket också framkom hos fyra andra patienter (en A-skada, två B-skador, en C-skada).

Rörelseinskränkning

Tabell VIII:4 (se Appendix)

Vid uppskattning av inskränkt rörlighet användes den andra, oskadade fotleden som kontroll. De uppmätta skillnaderna i rörlighet indelades i klasser om vardera 10^{o}.

Spetsfot

Spetsfotställning som hade direkt samband med fotledsskadan noterades för fem patienter (1,5 %). Spetsfotställning på högst 10^{o} noterades för två B-skador, en C-skada och en stötfraktur. En patient med B-skada hade spetsfotställning på 20^{o}.

Övre språngleden

Belastad dorsalextension

Den belastade dorsalextensionen var oinskränkt hos 177 patienter (57 %). Lättare inskränkning av den belastade dorsalextensionsförmågan var relativt vanlig. Etthundraåtta patienter (35 %) hade sådan inskränkning på högst 10^{o}. För 21 fotleder (7 %) noterades en reduktion på mellan 10 - 20^{o} och för sex fotleder (2 %) var inskränkningen mer än 20^{o}.

Belastad plantarflexion

Normal belastad plantarflexionsförmåga uppvisade 250 patienter (80 %), i 54 fall (17 %) var den inskränkt till 10^{o}, i 7 fall (2 %) mellan 10 - 20^{o} och mer än 20^{o} i ett fall.

Nedre språngleden

Pro- supinationsförmåga

Den sammanlagda pro- supinationen var lika stor som i den oskadade foten i 250 fall (80 %). Ett mindre antal patienter, 44 stycken (14 %), hade en inskränkning på högst 10^{o}, 16 patienter (5 %) mellan 10 - 20^{o} och 3 patienter mellan 20 - 30^{o}.

Foten

Tårörlighet

Inskränkt tårörlighet fanns i 9 fall (3 %) (4 B-skador, 2 C-skador och 3 stötfrakturer). Två av patienterna med stötfrakturer hade höggradigt inskränkt tårörlighet.

"Kort fot"

Så kallad "kort fot", d v s exkavering och förkortning som resultat av vadmuskelskada (Karlström, Lönnerholm & Olerud 1975) förekom i ett fall, en stötfraktur på en multipelt skadad patient.

Pes plano valgus

Fyra patienter (1,3 %) uppvisade ökad planovalgitet, en av dessa dock endast vid knäböjning (1 B-skada, 1 C-skada, 2 stötfrakturer).

Jämförelse mellan subjektiva symtom och objektiva undersökningsfynd

Av de 128 patienter som angav svullnadskänsla uppvisade endast 66 (52 %) objektiva tecken på fotledssvullnad.

Förhållandet var omvänt vid posttraumatisk stelhetskänsla. Endast 96 patienter angav att fotleden kändes stel, men totalt 135 patienter hade inskränkt dorsalextension. Endast 36 av de 108 patienterna med upp till 10^{o} inskränkning av dorsalextensionsförmågan (33 %) upplevde subjektiv stelhet i fotleden. Två tredjedelar av patienterna med inskränkning av dorsalextensionen mellan 10 - 20^{o} och samtliga med 30^{o} rörelseinskränkning upplevde fotleden som stelare än den oskadade fotleden. Trettiotre av patienterna som angav att fotleden kändes stel hade ingen mätbar rörelseinskränkning.

Patienternas subjektiva besvär var alltså vad avser svullnad och stelhetskänsla dåligt relaterade till de objektiva undersökningsfynden. Lättare inskränkning av dorsalextensionsförmågan på upp till 10^{o} skillnad jämfört med friska fotleden gav subjektiva besvär endast i 1/3 av fallen.

Palpationsömhet

Samtliga sju patienter (2 %) som angav ömhet vid palpation över mediala malleolen och ligamentum deltoideum hade läkta frakturer och saknade kliniska tecken på ligamentskada.

Trettiofem patienter (10 %) ömmade över ledens laterala omfång, 17 över malleolen, 15 över syndesmosen och 3 över ligamentum fibulo-talare anterius. Alla dessa hade läkta frakturer. Av de sju patienterna med kliniskt instabila fotleder angav endast fyra ömhet över ligamentstrukturer.

Palpationsömhet över fotledens skelett- och ligamentstruktur var alltså dåligt relaterade till kvarstående skelett- och ledbandsskador.

Sjuttio procent av de patienter som angav ömhet över osteosyntesmaterialets plats hade osteosyntesmaterial kvar i fotleden. Det var ingen viss typ av osteosyntesmaterial som var vanligare bland dessa patienter.

Operationsärret eller ledspringan ömmade i fem fall, hyperestesi vid operationsärret noterades i nio fall och sensibilitetsnedsättning distalt om ärret i sju fall. Tre ärr var fula och missprydande.

Den ömhet som palperas i tidigare skadade fotleder härrör sig troligen mest från hud och subkutana strukturer.

Sammanvägning av kliniska symtom och undersökningsresultat

För att kunna värdera de kliniska behandlingsresultaten har jag gjort en sammanvägning av de subjektiva symtomen och de objektiva undersökningsresultaten. (Röntgenologiska resultat redovisas i kapitel IX.)

Materialet har indelats i sex resultatklasser och varje patient har tilldelats en sifferkod enligt följande:

"0" Inga subjektiva symtom eller objektiva tecken på resttillstånd efter skadan. Vid klinisk undersökning ingen skillnad jämfört med oskadad fotled. Fullgod prestationsförmåga både vad avser yrkesarbete och fritidsaktiviteter. "Restitutio ad integrum".

"1" Inga subjektiva symtom eller besvär. Vid undersökning endast kliniskt betydelselös skillnad jämfört med frisk fotled. Högst 10^{o} skillnad i rörelseomfång i övre språngleden. Fullgod prestationsförmåga vad avser yrke, sysselsättning och fritidsaktiviteter.

"2" Lätta, intermittenta besvär som dock inte påverkar yrkesaktivitet och sport- och motionsprestationer.

"3" Fullt bibehållen yrkesaktivitet, men sport- och motion reducerad jämfört med tiden före skadan.

"4" Ständiga subjektiva besvär. Yrkesverksamheten reducerad.

"5" Invalidiserad, pensionerad på grund av skadan.

Grupp "0" och grupp "1" betecknas i den fortsatta diskussionen som "Utmärkta" resultat. Grupp "2" betecknas som "Goda", grupp "3" som "Acceptabla" och grupperna "4" och "5" tillsammans som "Dåliga" kliniska behandlingsresultat.

Vid inplacering i grupperna "2" till "5" har patienternas funktionsanamnes varit avgörande. I dessa grupper finns ett litet antal patienter med kliniska undersökningsfynd som motsvarar grupp "0" eller "1", men där de subjektiva besvären eller prestationsförmågan medför nedklassning till grupp "2" eller lägre.

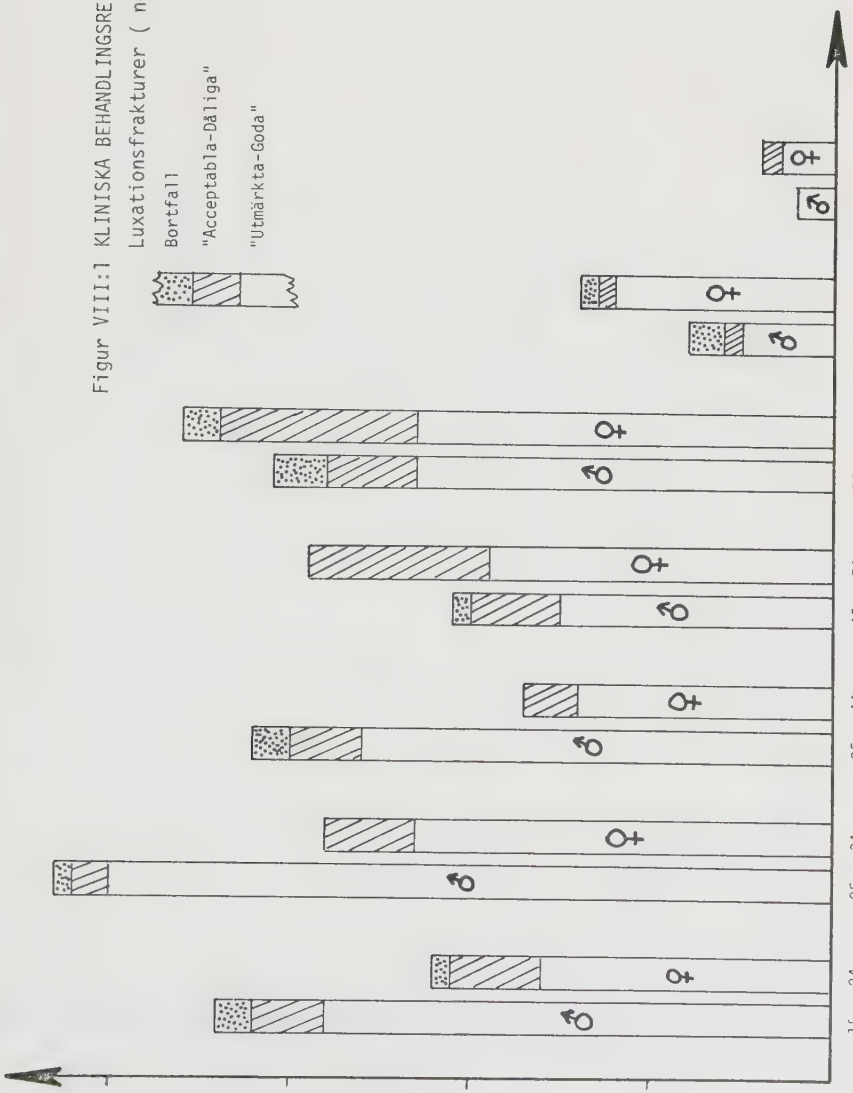
Med här redovisade indelning blir de kliniska behandlingsresultaten:

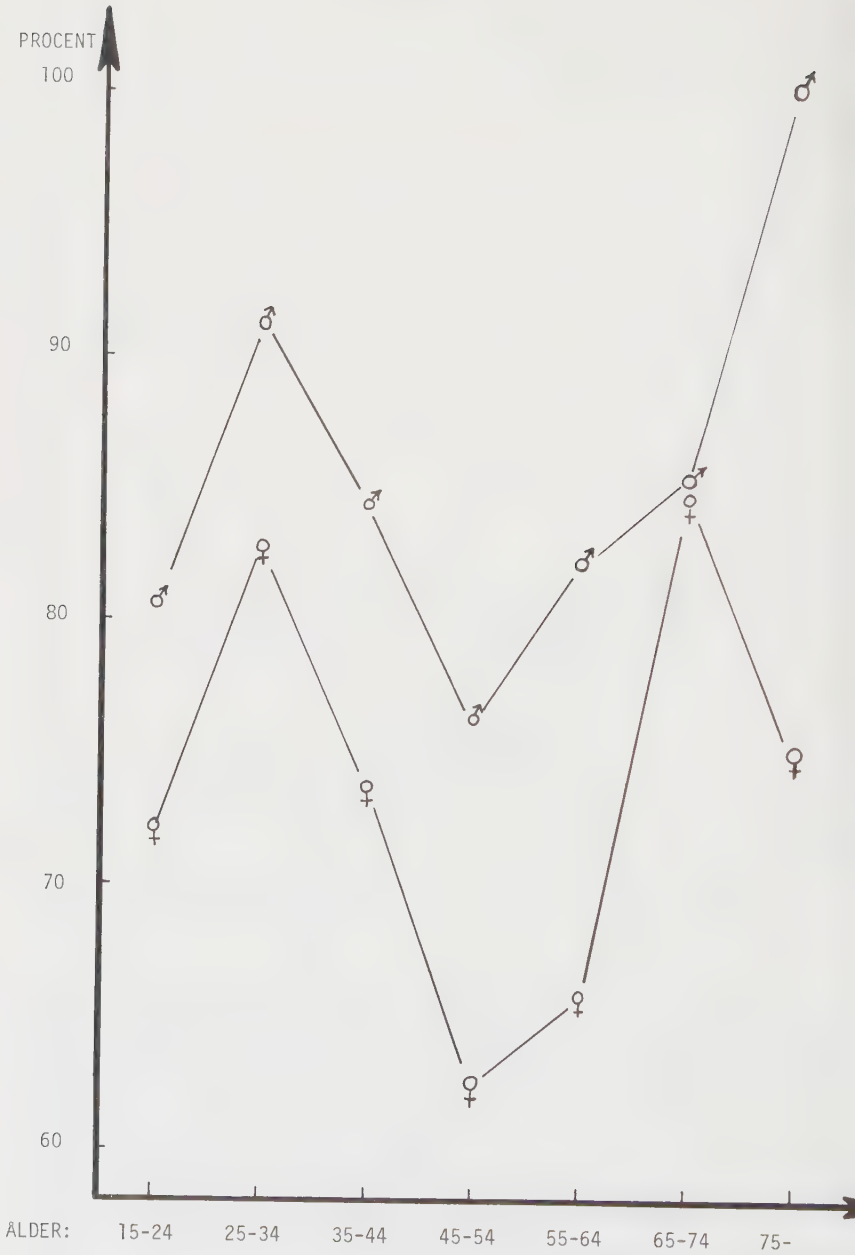
Tabell VIII:5. KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT
Opererade, efterundersökta fotledsfrakturer (n=328)

	Frakturtyp: AO:A	AO:B	AO:C	Stöt-frak-turer	Komb.-frak-turer	Alla
Utmärkta	42 %	59 %	55 %	19 %	16 %	54 %
Goda	19 %	24 %	29 %	19 %	16 %	24 %
Acceptabla	23 %	7,5%	6 %	19 %	50 %	10 %
Dåliga	16 %	2 %	10 %	43 %	16 %	12 %

Jämför också tabellerna VIII:6, VIII:7, VIII:8 och VIII:9 (se Appendix) samt figurerna VIII:1 och VIII:2.

Figur VIII:1 KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT
Luxationsfrakturer (n=306)





Figur VIII:2 PROCENTUELL ANDEL "UTMÄRKTA-GODA" BEHANDLINGSRESULTAT
Män: ♂ ——— ♂ Kvinnor: ♀ ——— ♀

Faktorer som kan påverka behandlingsresultaten

Vid statistiska beräkningar i detta avsnitt har jag fördelat patienterna på två "resultatgrupper", "Utmärkta-Goda", 257 fall och "Acceptabla-Dåliga", 71 patienter. Den senare gruppen innehåller alla patienter med funktionsnedsättning som reducerar patientens yrkes- eller motionsaktivitet.

Kön och ålder

Av de manliga patienterna uppnådde 84 % "Utmärkta-Goda" kliniska behandlingsresultat, av de kvinnliga patienterna endast 72 %. Skillnaden är signifikant. Tabell VIII:8 (se Appendix). Tabell VIII:9.
Behandlingsresultaten var sämre för kvinnor i alla åldrar, utom i åldersklassen 65 - 74 år där andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat låg på nästan samma nivå som för männen. De sämsta behandlingsresultaten hade kvinnor mellan 45 - 64 års ålder. För männen noterades de sämsta resultaten i åldersklasserna 45 - 54 år och över 75 år. Figur VIII:2.

Frakturtyp

De bästa kliniska behandlingsresultaten uppnåddes för patienterna med B- och C-skador som uppvisade 83 % respektive 84 % "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat. A-skadorna hamnade på en lägre nivå, 62 %, skillnaden är starkt signifikant.

För patienter med stötfrakturer var behandlingsresultaten avsevärt sämre . Här var andelen "Utmärkta-Goda" resultat endast 38 %.

Antalet kombinationsfrakturer i materialet är för litet för att några slutsatser skall kunna dras. Dessutom kan mycket väl tibiadiafysfrakturen i dessa fall vara den avgörande faktorn för det slutliga kliniska behandlingsresultatet. Fallen redovisas dock för fullständighetens skull.

Tabell VIII:9. KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT
Andel "Utmärkta-Goda" resultat.
Opererade, efterundersökta fotledsfrakturer (n=328)

Frakturtyp	Kön Män	Kvinnor	Samtliga
AO:A	56 %	70 %	62 %
AO:B	89 %	77 %	83 %
AO:C	94 %	70 %	84 %
Stöt-frakturer	43 %	33 %	38 %
Kombinations-frakturer	(1/6)	(2/6)	(3/6)
Alla	84 %	72 %	78 %

Frakturtyp och kön

I efterundersöknings-materialet fanns ingen signifikant skillnad i fördelningen av de olika frakturtyperna mellan män och kvinnor. De kliniska behandlingsresultaten var däremot olika för män respektive kvinnor med samma frakturtyp. Tabell VIII:9. Bland A-skadorna uppvisade de manliga patienterna sämre behandlingsresultat än kvinnorna (56 % respektive 70 % "Utmärkta-Goda"). Skillnaden var inte signifikant. Behandlingsresultaten för kvinnor med B- och C-skador var däremot signifikant sämre (för C-skadorna t o m starkt signifikant) än för männen.

Bakre fragment

För patienterna med små, icke ledytebärande bakre fragment var andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat lika stor (81 %) som för patienterna utan bakre frakturfragment. Behandlingsresultaten för patienterna med stora, ledytebärande bakre frakturfragment var signifikant sämre. Andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat för dessa patienter var bara 70 %.

Det fanns också en signifikant skillnad i förekomsten av ej exakt reponerade bakre fragment. Av de 123 fallen med bakre fragment i patient-

gruppen med "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat var endast 16 (13 %) oreponerade medan i gruppen "Acceptabla-Dåliga" 14 av 51 (27 %) inte var exakt reponerade.

Talusskada

Talusskada var mera vanligt förekommande bland de "Utmärkta-Goda" fallen (14 %) än bland de "Acceptabla-Dåliga" (8,5 %), vilket kan misstänkas innebära att inte alla talus-skador observerats bland fallen med "Acceptabla-Dåliga" behandlingsresultat.

Ligamentskador

Ligamentskador tycks inte ha varit en diskriminerande faktor av betydelse i detta material. Ligamentum deltoideum och fibulo-talare anterius var suturerade i lika stor omfattning i de båda resultatgrupperna.

Repositionsresultat

De kliniska behandlingsresultaten var starkt signifikant sämre för de ofullständigt reponerade fallen. Andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat bland dessa var endast 70 %, medan motsvarande andel bland de fullständigt reponerade fallen var 87 %. Tabell VIII:10.

Tabell VIII:10. JÄMFÖRELSE MELLAN FULLSTÄNDIGT OCH OFULLSTÄNDIGT REPONERADE FOTLEDSFRAKTURER.
Luxationsfrakturer, indelning enligt AO. (n=306)

Kliniska behandlingsresultat		Fullständigt reponerade Antal	%	Ofullständigt reponerade Antal	%
Utmärkta	"0"	78	36	12	13,5
	"1"	57	26,2	27	30,3
Goda	"2"	53	24,4	22	24,7
Acceptabla	"3"	15	6,9	11	12,4
Dåliga	"4"	11	5,1	11	12,4
	"5"	3	1,4	6	6,7
Totalt		217	100	89	100

Kvarstående postoperativ röntgenologiskt påvisbar felställning förekom i 46 % av de "Acceptabla-Dåliga" fallen, men endast i 23 % av de "Utmärkta-Goda" fallen. Skillnaden är starkt signifikant.

Övrigt

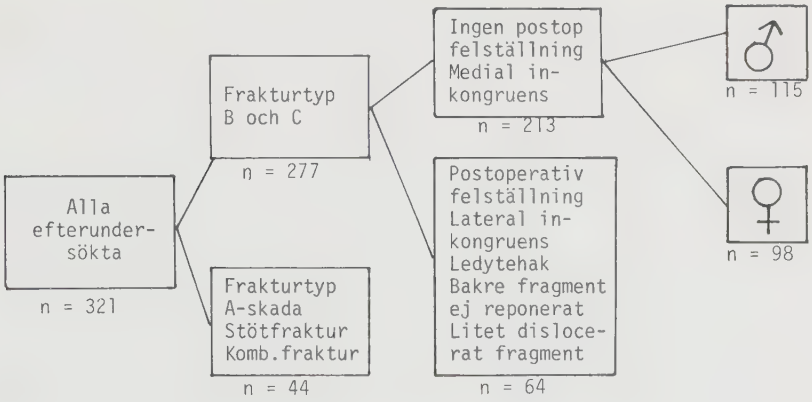
Patientens sociala situation förefaller inte ha haft någon inverkan på behandlingsresultatet med avseende på de variabler som registrerats i denna undersökning. Typ av arbete - sysselsättning, förekomst av etyl- eller narkotikamissbruk eller psykisk avvikelse är likartat fördelade bland patienter med olika kliniska behandlingsresultat.

Det var ingen skillnad i frekvens av olika olycksfallssituationer. Bland olycksfallsorsakerna fanns en viss anhopning "Acceptabla-Dåliga" fall bland patienterna som fallit från höjd, vilket indikerar att traumat haft ett större energiinnehåll.

Det var ingen signifikant skillnad i postoperativ träningstid mellan patienterna med "Utmärkta-Goda" respektive "Acceptabla-Dåliga" kliniska behandlingsresultat.

AID analys

För att undersöka vilka faktorer som kan ha haft största inverkan på behandlingsresultaten har materialet analyserats med hjälp av AID (Automatic Interaction Detector program) (Sonqvist et al 1963, Andersen, Smedby & Eklund 1971). Den faktor som i första hand tycktes diskriminerande för gott eller dåligt behandlingsresultat visade sig vara frakturtyp med en uppdelning å ena sidan B- och C-skador (bättre resultat), å andra sidan A-skador, stötfrakturer och kombinationsfrakturer. I andra hand tycks repositionsresultatet, d v s graden av postoperativ felställning ha varit avgörande och i tredje hand spelade patientens kön in som diskriminerande faktor. Figur VIII:3.



Figur VIII:3. FAKTORER SOM PÅVERKAT DE KLINISKA BEHANDLINGSRESULTATEN.

AID analysen genomfördes trots att det totala antalet individer i materialet var jämförelsevis litet (Sonqvist et al 1963, Wold 1979). Resultatet förefaller adekvat och synes stämma med vad som framkommit vid analys av de enskilda variablerna. Analysresultatet bör tolkas med försiktighet; det är närmast att betrakta som en orienterande fingervisning var samband och struktur i materialet skall sökas.

Följande icke rangordnade predictorer deltog i testet:
Patientens kön och ålder. Eventuell psykisk avvikelse,etylism eller narkomani. Olycksfallsorsak. Mjukdelssvullnad vid inkomsten. Frakturtyp. Fraktur genom laterala malleolen. Fraktur genom mediala malleolen. Förekomst av bakre fragment. Syndesmosskada. Skada på ligamentum deltoideum. Tidpunkt för operation. Operatörens bedömning av repositionen. Postoperativ felställning. Bakre fragment reponerat/ej reponerat. Bakre fragment fixerat/ej fixerat. Artros vid efterundersökningen.

SAMMANFATTNING

I detta kapitel redovisas de kliniska behandlingsresultaten från efterundersökningen av 328 av 345 opererade fotledsfrakturer.

I. För de patienter som efterundersöktes vid två tillfällen var de kliniska behandlingsresultaten bättre med längre observationstid.

II. Prestationsförmågan var oförändrad i avseende på yrkessituation för 90 %, sport- och motionsaktivitet 79 %, gångförmåga 87 % och trappgång 83 % av patienterna.

III. Sjuttiosex procent av patienterna var helt smärtfria i alla sammanhang. 60 % upplevde aldrig svullnadskänsla i fotleden och 70 % upplevde ingen subjektiv stelhetskänsla.

IV. Femtiosju procent av patienterna hade oinskränkt dorsalextensionsförmåga, 35 % lättare inskränkning på högst 10^{o}. Attio procent hade normal plantarflexionsförmåga och normal pro- supinationsförmåga.

V. Patienternas subjektiva besvär i form av svullnads- och stelhetskänsla var dåligt relaterade till de objektiva undersökningsfynden. Endast 67 % av patienterna med svullnadskänsla hade objektiva tecken på fotledssvullnad. Inskränkning av dorsalextensionsförmågan upp till 10^{o} var symtomgivande för endast en tredjedel av patienterna.

VI. Kvarstående palpationsömhet över fotens ledband var dåligt korrelerad till fotledsinstabilitet som tecken på kvarstående ledbandsskada.

VII. Kvarstående instabilitet förekom i 2 %, symtomgivande trombos i 0,6 %, ökad planovalgitet i 1,3 %, spetsfotställning i 1,5 %.

VII. Sammanvägning av subjektiva besvär och kliniska undersökningsresultat gav följande kliniska behandlingsresultat:

	"Utmärkta"	"Goda"	"Acceptabla"	"Dåliga"
Luxations-frakturer (n=306)	57 %	24 %	9 %	10 %
Stöt-frakturer (n=306)	19 %	19 %	19 %	43 %
Kombinations-frakturer (n=6)	1/6	1/6	3/6	1/6

IX. De manliga patienterna uppvisade signifikant bättre behandlingsresultat i samtliga åldersklasser under 65 år. Den lägsta andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat fanns bland medelålders kvinnor mellan 45 och 64 år.

X. Med avseende på frakturtyp var behandlingsresultaten bäst bland män med luxationsfraktur av B- och C-typ, sämst bland patienter med stötfrakturer.

XI. För patienterna med skador innefattande stort ledytebärande bakre fragment var de kliniska behandlingsresultaten signifikant sämre.

XII. De kliniska behandlingsresultaten var starkt signifikant sämre för patienterna med ofullständigt reponerade frakturer.

XIII. AID analys av de faktorer som kan ha betydelse för behandlingsresultatet visade att i första hand frakturtyp, repositionsresultat och patientens ålder var diskriminerande faktorer för gott eller dåligt behandlingsresultat.

Kapitel IX

RÖNTGENOLOGISKA RESULTAT

Metod

Den skadade fotleden röntgenundersöktes vid olycksfallet, i anslutning till operationen och under efterförloppet. Vid efterundersökningen röntgenundersöktes även den oskadade fotleden för jämförelse. Vid samtliga undersökningstillfällen togs röntgenbilder i fyra standardprojektioner: frontalbild, sidobild samt utåt- och inåtroterade frontalbilder.

Bilderna har granskats och resultaten sammanställts i samarbete med docent Bo Sahlstedt, röntgendiagnostiska kliniken, Akademiska sjukhuset.

Preoperativa undersökningar

Undersökningarna från skadetillfället granskades med avseende på:

1. Skelettskadans utseende
   (Laterala malleolen och fibula, tuberculum tibiae anterius, mediala malleolen och tibias distala ledyta)
2. Bakre fragment: Storlek, läge, grad av ledyteengagemang
3. Röntgenologiskt diagnostiserbara talusskador
4. Luxationsgrad
5. Artrostecken
6. Skadetyp enligt AO respektive Lauge Hansen

Postoperativa undersökningar

De per- och postoperativa undersökningarna granskades med avseende på:

1. Osteosyntesmaterial. Typ och läge.

2. Postoperativ felställning: Små dislocerade fragment

   Inkongruens mellan mediala och laterala facetternas ledytor

   Ledytedefekter eller ledytehak med nivåskillnad

   Dislokation av bakre ledytebärande fragment

Efterundersökningar

Vid efterundersökningarna noterades:

1. Kvarvarande osteosyntesmaterial, typ och läge

2. Kvarvarande felställning eller ledyteinkongruens. Jmf ovan!

3. Mjukdelsförkalkningar

4. Artros. Grad och lokalisation

Sådana posttraumatiska förändringar som inte kunde återfinnas på röntgenbilderna från skadetillfället eller i den oskadade fotleden vid efterundersökningen bedömdes ha samband med fotledsskadan.

Resultat

Felställningar

Vid de postoperativa undersökningarna fann vi 249 (72 %) fotleder helt utan röntgenologiskt iakttagbar felställning. Vid efterundersökningen fann vi 239 fall (73 %) med korrekt röntgenanatomi. Större postoperativa felställningar saknas i materialet. De iakttagna felställningarna innebar högst någon millimeters förskjutning jämfört med den oskadade fotledens anatomi. Vid granskning av röntgenbilder tagna i anslutning till operationen fann vi felställningar i 96 fall. Vid efterundersökningen fann vi 89 fall, varav 69 fall var samma patienter. I 27 fall kunde den på postoperativa bilder iakttagna felställningen således inte återfinnas vid efterundersökningen 2 - 6 år senare.

För 21 patienter var röntgenfyndet med avseende på felställning oförändrat. Tabell IX:1 (se Appendix). Tabell IX:2.

Tabell IX:2. FELSTÄLLNING ENLIGT RÖNTGENBILDER.
Antal frakturer med felställning vid de olika undersökningstillfällena

	Litet dislocerat resp ej inläkt fragment	Medial inkongruens	Lateral inkongruens	Ledytehak el -defekt	Summa
Omedelbart postoperativt	5	17	29	44	96
Vid efterundersökningen	3	21	21	43	89
Fall med samma felställning vid båda undersökningstillfällena	1	12	17	38	69

En del av de skilda granskningsresultaten kan bero på olika projektioner vid de olika undersökningarna. Vi har dock varit väl medvetna om denna felkälla och därför försökt undvika överdiagnostik av skillnader i röntgenologiskt status.

När mindre postoperativa felställningar inte kunnat återfinnas vid efterundersökningen kan adaptation och ombyggnad av ledytor och spongiöst ben i malleoler och distala tibia ha skett.

Jämförelse av klinisk och röntgenologisk bedömning

Operatörerna hade bedömt 310 av 345 frakturer (90 %) som exakt reponerade. Vid granskningen av de postoperativa röntgenbilderna fann vi smärre felställningar i 67 av dessa 310 fall (22 %). Bland de 35 frakturer som respektive operatör bedömt som ej exakt reponerade fann vi

sex fall (17 %) utan röntgenologiskt påvisbar felställning.

Operatörernas kliniska bedömning av repositionen överensstämde i drygt 20 % av fallen således inte med vad som framgick av den postoperativa röntgenkontrollen.

Sena följdtillstånd

Mjukdelsförkalkningar

Förkalkningar och förbening i olika grad på den plats där ställskruven varit placerad iakttogs i 43 fall (13 %), i 10 fall var det en synostos.

Ligamentförkalkningar

Mjukdelsförkalkningar intill ledens benstrukturer vid ledspringorna har vi tolkat som tecken på tidigare kapsel- och ledbandsskada. Sådana ligamentförkalkningar som kunde sättas i samband med skadan fann vi i 89 fotleder (27 %). Tabell IX:3 (se Appendix).

Artros

Som artrostecken registrerade vi benpålagringar, subkondral skleros och ledspringereduktion. Graden av ledspringereduktion var utgångspunkt för gradering av artrosförändringarna i tre grader:

1. Lätt ledspringereduktion, mera än i oskadade fotleden
2. Ledspringereduktion till hälften eller mera jämfört med den oskadade fotleden, eventuellt kombinerat med subkondral skleros.
3. Ledspringan så gott som utplånad och på röntgenbilden iakttagbar endast som en mycket smal spalt.

Ledspringereduktionen bedömdes på röntgenbilder av obelastad fotled. En på sådana bilder märkbar reduktion av ledspringan motsvarar enligt vår uppfattning en klar förändring av ledens glidyteanatomi på grund av defekter och minskad broskhöjd kombinerat med skrumpning och ärrvandling av ligament och ledkapsel.

Artrosfrekvens

Vi fann artrosförändringar som bedömdes ha samband med skadan i 51 fotleder (15 %). De flesta patienterna med artros, 33 stycken (64 %), var kvinnor. Skillnaden i artrosfrekvens mellan könen var starkt signifikant. Artrosförändringarna var vanligast i åldrarna 55 - 64 år. Tabell IX:4 (se Appendix). Figur IX:1

Förekomst av ledytebärande bakre fragment påverkade artrosgraden, 34 % av dessa patienter utvecklade artros. Skillnaden i artrosfrekvens mellan patienter med ledytebärande bakre fragment och övriga patienter var starkt signifikant.

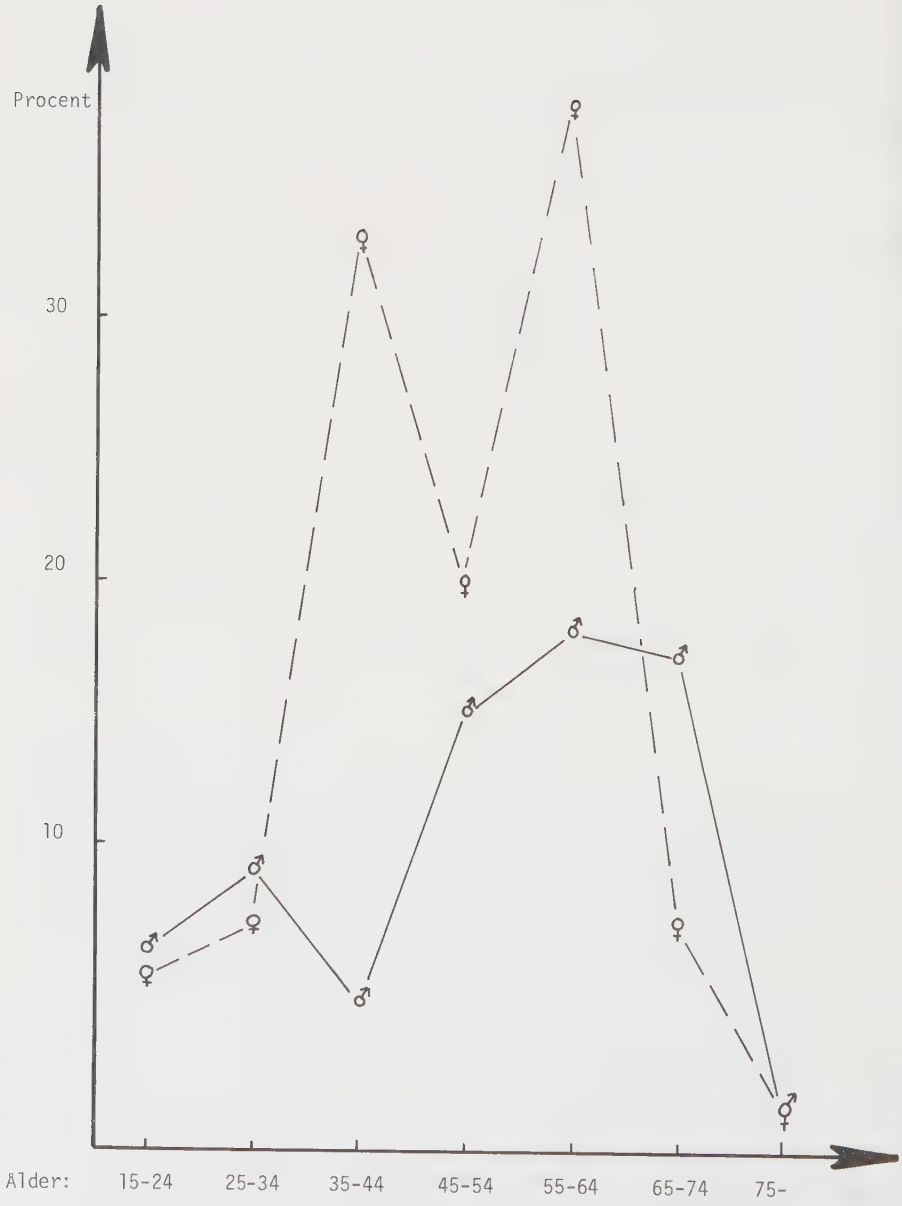
Av de 44 patienterna med ledytehak av olika orsaker utvecklade 22 (50 %) artros. Bland patienterna med ledytebärande bakre fragment och ledytehak på grund av detta var artrosfrekvensen 44 %, bland de med reponerade bakre fragment vad den 30 %. Denna frekvensskillnad var ej signifikant.

Artros och frakturtyp

Bland luxationsfrakturerna var den relativa frekvensen artrosförändringar 14 %. Bland de enskilda frakturtyperna var artrosfrekvensen lägst för A-skadorna (4 %), bland B-skadorna var den 12 % och bland C-skadorna 33 %. Skillnaden i artrosfrekvens mellan olika typer av luxationsfrakturer var starkt signifikant. Bland stötfrakturerna var den relativa artrosfrekvensen 50 %. Ingen av kombinationsfrakturerna uppvisade artros i övre språngleden.

Artrosens lokalisation

I 36 av de 51 artrosfallen (71 %) var förändringarna generella med reduktion av hela ledspringan på frontal- och sidobild. Ledspringereduktion enbart i ledens laterala delar såg vi i 10 fall (20 %) och i fem fall fanns artrosförändringarna vid mediala malleolen eller i mediala vinkeln. På sidobild kunde vi se ledspringereduktion enbart i ledens främre del i fyra fall och i fyra andra fall även i ledens bakre omfång. Tabell IX:5. (se Appendix).



Figur IX:1 ARTROS. RELATIV FREKVENS I OLIKA ÅLDERSGRUPPER

Tidpunkt för artrosutveckling

Etthundrasextioen patienter efterundersöktes vid två tillfällen med observationstider på i genomsnitt 1,5 år (± 1,6) respektive 4,1 år (± 2,4). Artrosfrekvensen var vid det första undersökningstillfället 20,5 % och vid det andra 25,5 %. Skillnaden i relativ frekvens är inte signifikant.

Merparten av de posttraumatiska artrosförändringarna har alltså utvecklats tidigt under de första 1 - 1,5 åren efter skadan, vilket överensstämmer med liknande iakttagelser av andra författare (Willenegger 1961, Rüedi & Allgöwer 1969, Bargon & Henkemeyer 1977).

Detta visar också att det troligen i första hand är patienter med besvär som inställer sig till efterundersökning. Artrosfrekvensen bland dessa patienter var högre än i hela materialet. När väl alla övriga patienter fångats in och efterundersökts sjönk frekvensen till 15 %.

Epifysskador

Av de fyra patienterna vars epifysfogar inte var slutna vid olycksfallet uppvisade tre ett röntgenologiskt slutresultat som var utan anmärkning. En kvinnlig patient fick en prematurt sluten epifysfog med lätt valgusställning av tibias distala ledyta.

Jämförelse mellan röntgenfynd och kliniska behandlingsresultat

Felställning

Attiosju procent av patienterna med exakt reponerade frakturer hade "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat. Motsvarande siffra för de med postoperativ felställning var 70 %. Röntgenologiskt påvisbar postoperativ felställning var starkt signifikant vanligare bland de "Acceptabla-Dåliga" fallen. Det primära repositionsresultatet var alltså av avgörande betydelse för det kliniska slutresultatet. Jmf Kapitel VIII!

Benläkning

Fördröjd benläkning över tolv veckor förekom i lika stor omfattning bland de "Utmärkta-Goda" fallen (5 %) som bland de "Acceptabla-Dåliga" (7 %). De få benläkningsstörningarna i detta material hade inte någon avgörande betydelse för de kliniska behandlingsresultaten.

Ligamentförkalkningar

Andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat för patienterna utan posttraumatiska skelettförändringar var 80 %, för patienter med ligamentförkalkningar som enda röntgenologiska undersökningsfynd var motsvarande siffra 87 %. Ligamentförkalkningarna har alltså inte varit symtomgivande.

Även bland patienterna med förkalkningar vid ställskruvens plats fann man bättre behandlingsresultat, 85 % "Utmärkta-Goda", än bland övriga patienter. Icke överbroande callus i detta område tycks således inte ha betydelse för det kliniska slutresultatet. Även för patienter med synostos var resultaten bättre. Dessa patienter är dock så få att några säkra slutsatser inte kan dras från detta material.

Artros

Det var i detta material ett samband mellan graden av artros och försämrade behandlingsresultat. Tabell IX:6.

Tabell IX:6. ANDEL "UTMÄRKTA-GODA" KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT

Ingen artros	82 %
Lätt ledspringereduktion	76 %
Ledspringan reducerad till minst hälften	42 %
Ledspringan så gott som helt utplånad	0 %

Bland patienterna med partiell artros i mediala eller laterala ledspringan var andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat 65 %.

SAMMANFATTNING

I detta kapitel redogörs för de röntgenologiska resultaten med utgångspunkt från granskning av bilder från olycksfallet, operationen och efterundersökningen. Granskningskriterierna redovisas.

I. Knappt en tredjedel av mindre postoperativa felställningar kunde återfinnas vid efterundersökningen. Det kan betyda att fotleden har en viss förmåga att adaptera sig till små felställningar med ombyggnad av ledytor och spongiöst ben i distala tibia och malleolerna.

II. Operatörernas bedömning av repositionsresultaten och de postoperativa röntgenfynden överensstämde inte i drygt 20 % av fallen.

III. Mjukdelsförkalkningar vid ställskruvens plats fanns i 13 %, ligamentförkalkningar i 27 %. De kliniska behandlingsresultaten påverkades inte av dessa förändringar.

IV. Posttraumatisk artros förekom i 15 % av samtliga fall, 14 % av luxationsfrakturerna och 50 % av stötfrakturerna. Bland luxationsfrakturerna var frekvensen bland A-skadorna 4 %, bland B-skadorna 12 % och bland C-skadorna 33 %.

V. Artrosförändringarna var generella i 71 %, lokaliserade till ledens laterala omfång i 20 % och till ledens mediala delar i 10 %.

VI. För de patienter som efterundersökts vid två tillfällen framkom ingen signifikant skillnad i artrosfrekvens mellan tidigt och sent utförda efterundersökningar, vilket tyder på att posttraumatisk artros efter fotledsfrakturer utvecklas tidigt.

VII. För patienterna med postoperativa felställningar var det kliniska behandlingsresultatet starkt signifikant sämre.

VIII. Det rådde ett tydligt samband mellan graden av artros och de kliniska behandlingsresultaten. Patienter utan artros uppnådde kliniskt "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat i 82 %, patienterna med ledspringereduktion i 76 %, de med ledspringan reducerad till hälften i 46 % och de fall där ledspringan var så gott som helt utplånad i 0 %.

Kapitel X

DISKUSSION

Normal och posttraumatisk anatomi och funktion

Talus form och rörelser

Övre språngleden är inte den enkla gångjärnsled som beskrivs i tidigare litteratur (ex: Fick 1911, Bonnin 1950, Kopsch 1955, Sobotta & Becher 1956, Burmeister 1963). Talus rörelser i fotledsgaffeln är en kombinerad rull-, glid- och rotationsrörelse (Baltensperger 1970, Inman 1976). Talusrullen är formad som en del av en stympad kon (Inman 1976). Denna form medger rörelser utan krav på större vidgning av fotledsgaffeln i ytterlägen, vilket verifierats i laboratorier och på försökspersoner (Close 1956, Inman 1976, Lindsjö et al 1979).

Den laterala malleolen och syndesmosen

Den laterala malleolen och syndesmosen spelar tillsammans med ligamentum deltoideum en betydelsefull roll för bibehållen kongruens och stabilitet i övre språngleden (Danis 1932, Lauge Hansen 1942, Close 1956, Grath 1960, Willenegger 1961, Baltensperger 1970, Lambert 1971, Weber 1972, Henkemeyer 1975,Inman 1976, Yablon 1977). Vid hälisättning under normal gång upptas en stor del av belastningen av den laterala malleolen, syndesmosen och tibias bakkant (Wright, Desai & Henderson 1964, Weber 1972, Stauffer, Chao & Brewster 1977). Redan små förskjutningar av den laterala malleolen och trochlea tali medför avsevärt minskad kontakt mellan talusrullen och tibias distala ledyta medförande risk för inkongruensartros (Allgöwer, Müller & Willenegger 1963, Riede, Schenk & Willenegger 1971, Ramsey & Hamilton 1976). Den laterala malleolen och syndesmosen bör alltså ägnas stor uppmärksamhet vid behandlingen av fotledsskador (Olerud 1967).

Den mediala malleolen

Den malleolen har inte motsvarande stödfunktion medialt (Weber 1972). Medial malleolfraktur som engagerar fästet för ligamentum deltoideums djupa bakre portion innebär att talus mediala förankring saknas. Om även det laterala stödet saknas kan stora sidoförskjutningar av talus ske (Lauge Hansen 1942, Close 1956, Grath 1960,Pankovich 1979).

Bakre fragment

Förekomst av bakre ledytebärande frakturfragment innebär betydande ledyteskada. Lateral bakre fragmentfraktur kan innebära att det tibiala fästet för bakre syndesmosligamentet är avlossat med syndesmosinsufficiens som följd. Förekomst av bakre fragment kan användas som prognostiskt kriterium (Felsenreich 1931, Graff 1954, Willenegger 1961, Klossner 1962, Henke 1964, Cedell 1967, Tauber et al 1971, McDaniel et al 1977, Nonnemann & Bräutigam 1977, Niethard & Plaue 1977, Plaue 1978), vilket verifieras även i denna undersökning; behandlingsresultaten för patienter med ledytebärande bakre fragment var signifikant sämre.

Klassificering av fotledsfrakturer

Lauge Hansens system

Lauge Hansen publicerade 1942 sitt banbrytande arbete om fotledsfrakturernas uppkomstsätt och hans "genetiska" klassificering har vunnit stor spridning.

Grundmaterialet i denna undersökning ("Uppsala-materialet") har indelats även efter Lauge Hansens system. En jämförelse med fem andra material visar stora variationer i frekvensen av olika frakturtyper. Det enda genomgående i de sex materialen är att de flesta skadorna är supinations-eversionsskador. Denna skillnad i fördelning mellan olika frakturtyper i de olika materialen är starkt signifikant. Tabell X:1 (se Appendix). Baek Kristensen (1953) anförde som tänkbar orsak till skillnaderna i frakturtypsfrekvens mellan hans eget och Lauge Hansens material att det ena var rekryterat ur storstads- och det andra ur landsortsbefolkning. För att eventuella skillnader i bakgrundspopulationen skall kunna påverka frekvenserna måste dock materialen vara oselekte-

rade. Huruvida så är fallet framgår inte av respektive texter. Det ligger därför närmare till hands att söka förklaringen i olika urvalskriterier vid sammanställning av materialen.

Lauge Hansens system är komplicerat och kräver noggranna avvägningar vid granskningen av röntgenbilderna. Det är t ex omöjligt att enbart med hjälp av röntgenbilden avgöra om en tvärfraktur i mediala malleolen är en PA I- eller PE I-skada. Därtill fordras även kunskap om skadeskeendet. Mot den bakgrunden är det naturligt att även personliga tolkningar av indelningsprinciperna kan återspeglas i varierande relativ frekvens av de olika frakturtyperna. Ännu så sent som 1980 är Lauge Hansens system också föremål för revidering av klassificeringskriterierna (Yde 1980).

I flera material finns ett antal frakturer som inte kunnat klassas enligt Lauge Hansens system, t ex Vasli (1957) 1,6 %, Klossner (1962) 1 %, Burwell & Charnley (1965) 3,7 %, Yde (1980) 1,2 %. I Uppsalamaterialet var, sedan de 22 stötfrakturerna räknats bort, 21 frakturer oklassificerade (3,4 %).

Flera författare (Palmer 1950, Jergesen 1959, Olerud 1967, Mc Dade 1975, Slätis 1979) har framhållit att Lauge Hansens system, med sina 13 undergrupper, är väl komplicerat för praktisk användning i den dagliga rutinsjukvården.

Lauge Hansens system hade sin största betydelse som underlag för icke-operativ frakturbehandling; vid granskning av röntgenbilderna skulle slutsatser kunna dras om hur repositionsmanövern skulle utföras. Vid operativ behandling är man inte lika beroende av kunskap om skadans uppkomstsätt.

Supination och eversion?

Enligt Lauge Hansen är den vanligaste skademekanismen utåtrotation av supinerad fot. Denna kombination av fotställning och skadegörande våld förutsätter att patientens fot först låses i supinerad ställning och att patienten därefter faller snett bakåt från den skadade sidan. Om en patient är stadd i rörelse framåt vid olyckstillfället ter sig denna fallriktning osannolik. Det troliga är att patienten faller framåt över den låsta foten, d v s i rörelseriktningen.

Det är svårt att förklara fallmekanismen vid supinations-eversions-skador på ett trovärdigt sätt (jmf Palmer 1950). Lauge Hansens etiologiska resonemang har grundats på semistatiska försök gjorda på preparat och tar inte tillräcklig hänsyn till dynamiken i skadeögonblicket. Weber (1972) angav att han sett på röntgenbilder typiska supinations-eversionsfrakturer efter skidolycksfall där foten med säkerhet varit i pronerat läge vid fallet.

Patienter anger ofta belastning av supinerad fot som skadeorsak. Detta kan också ur teoretisk synpunkt vara en rimlig uppkomstmekanism för de s k supinations-eversionsskadorna. Olerud (1979) visade med försök under operation att talus tvingas i utåtroterat läge vid forcerad supination av foten. Den troliga förklaringen till detta är dels glidyteförhållandena i talo-navicularleden, dels mekaniken i framfotens leder vid supination. I en supinerad framfot bildar stortån, os metatarsale I, os cuneiforme I och os naviculare en praktiskt taget rät linje med cirka 30^{o} lutning mot fotens sagittala axel (vilket lätt kan studeras på preparat eller undervisningsskelett). En övernormal belastning efter denna linje överföres via naviculare till talus, som genom kraftens riktning och talonavicularledens skålform utåtroteras och pressas mot den laterala malleolen.

En skadeutlösande överbelastning av supinerad fot skulle alltså kunna ge "utåtrotationsskada" i fibula utan att själva foten behöver utåtroteras i skadeögonblicket. Detta kan också förklara varför man kan finna samtidig ruptur av ligamentum fibulo-talare anterius och lateral malleolarfraktur av utåtrotationstyp (15 i detta material).

Danis-Webers system (AO-klassificering)

De ovan redovisade nackdelarna med Lauge Hansens system motiverar att i stället använda det till operativ behandling anpassade frakturindelningssystem som ursprungligen lanserats av Danis (1949) och modifierats av Weber (1966, 1972). Graderingen av fotledsfrakturer med hänsyn till fibulafrakturens höjd i förhållande till ledspringan ger snabb information om risken för syndesmosskada och övriga specifika skadekomponenter. Figur III:3.

Vid alla C-skador och B-skador med bakre fragment är risken för syndesmosskada 1/1. Vid A-skador är risken för syndesmosskada 0.

Man får därför inte förledas att tro att frakturtyp A innebär de lättaste skadorna, frakturtyp B något svårare, etc. Många A-skador med hög medial skärningsfraktur genom mediala malleolen och kompression av tibias distala ledyta i mediala vinkeln är gränsfall till stötfrakturer och att betrakta som allvarliga fotledsskador. A-skadorna uppvisade också de sämsta kliniska behandlingsresultaten bland luxationsfrakturerna i denna serie trots att artrosfrekvensen var låg.

Beträffande isolerade tvära mediala malleolfrakturer skiljde sig Lauge Hansens och Webers uppfattningar. Lauge Hansen klassificerade dem som pronationsskador av abduktions- eller eversionstyp. Weber inordnade dem bland A-skadorna och angav supination eller kombination av supination och inåtrotation som skademekanism. Med den senare skademekanismen skulle den isolerade, tvära, närmast horisontellt förlöpande frakturen genom mediala malleolen snarast vara en ren skjuv-skada, en skademekanism som sällan diskuteras i dessa sammanhang (Perkins 1946, Penrose 1966).

Frekvenssiffror för AO-indelning i oselekterade material har tidigare saknats. Det här redovisade primärmaterialet ger en god bild av vilka frekvenser av olika frakturtyper enligt AO som kan förväntas i blandad stads- och landsbygdsbefolkning av samma typ som inom Akademiska sjukhusets upptagningsområde. Tabell X:2.

Tabell X:2 FRAKTURTYP ENLIGT AO. RELATIV FREKVENS

Frakturtyp	Män	Kvinnor	Alla
AO:A	25 %	24 %	25 %
AO:B	52 %	60 %	56 %
AO:C	16 %	11 %	13 %
Stötfrakturer	4 %	3 %	4 %
Övrigt	1 %	2 %	1 %

Ligamentskador

Den preliminära preoperativa diagnosen av ligamentskador grundades på klinisk undersökning och röntgenundersökning med standardprojektioner. Provokationsbilder (Olerud 1967, Weber 1972, Adler 1976, Lindstrand 1976, Larsen 1976) har för akuta skador använts i mycket liten omfattning. Om fotleden inte är alltför svullen ger noggrann palpation och manuell stabilitetsprövning god information om skadans karaktär.

De frekvenssiffror som anges i kapitel IV är grundade på iakttagelser vid operationen efter friläggning och eventuell provokationstest. Med utgångspunkt från dessa frekvenssiffror och uppgifter i andra material (Tabell IV:12) kan man förvänta: Laterala ligamentskador i drygt 30 % av A-skador. Skador på ligamentum deltoideum i 20 - 30 % av B-skador och 20 - 50 % av C-skador. Syndesmosinsufficiens kan misstänkas i knappt 60 % av B-skador och alla C-skador.

Skadefrekvens

Absoluta eller relativa frekvenser används ofta som bevis för frekvensskillnader mellan olika patientgrupper i kliniska material. Incidensrat, som tar hänsyn till bakgrundspopulationen, ger en sannare bild av om frekvensskillnader verkligen föreligger (Colton 1974, Miettinen 1975).

Kön och ålder

Fotledsfrakturer var i detta material vanligst bland medelålders och äldre patienter. De flesta av dessa var kvinnor. Skillnaden i skadefrekvens mellan könen var statistiskt signifikant. Många andra författare har också funnit ett större antal kvinnliga än manliga patienter i de högre åldrarna (Lauge Hansen 1942, Hendelberg 1943, Magnusson 1944, Biström 1952, Baek Kristensen 1953, Vasli 1957, Cedell 1967, Weber 1972).

Bland de yngre patienterna var det en starkt signifikant frekvensskillnad mellan könen. De flesta av de yngre patienterna var män.

Troligen beror denna frekvensskillnad på olika yrkessituation och olika val av fritidsaktiviteter. Tabell X:4.

Tabell X:4 OLYCKSFALLSSITUATION

Patienter under 45 års ålder (n = 287).

Olycksfallssituation	Män	Kvinnor
Olycksfall i arbetet	38	4
Trafikolycksfall	25	24
Sport och motion	63	30
Varav: Fotboll	(27)	(4)
Motion/träning	(8)	(5)
Övrigt	(28)	(21)
Övrigt	60	43
Totalt	186	101

Det är tänkbart att dessa skillnader i skadefrekvens mellan könen i olika åldersgrupper nu utjämnats något med flera flickor på fotbollsplanerna och flera joggande medelålders män i motionsslingorna.

Behandling

Icke-operativ behandling

Knappt hälften av de 611 fotledsfrakturerna, 266 stycken, behandlades icke-operativt. Orsakerna till att dessa patienter inte opererades framgår av Tabell II:10. Det har inte varit möjligt att inom ramen för detta arbete efterundersöka också dessa patienter. Urvalskriterierna är dessutom så olika att de två grupperna av opererade respektive konservativt behandlade patienter inte är jämförbara i alla avseenden.

Öppen reposition och intern fixation

Ökade kunskaper om fotledens normala och posttraumatiska anatomi och funktion (jmf kapitel II och III) har medfört större krav på reposition och fixation av fotledsfrakturer. Det är svårt att uppfylla dessa krav med icke-operativa slutna behandlingsmetoder. Därför har öppen reposition och osteosyntes alltmer blivit standardbehandling för dislocerade och instablia fotledsfrakturer.

Många författare har också visat förbättrade behandlingsresultat efter operativ behandling jämfört med tidigare slutna metoder (Vasli 1957, Braunstein & Wade 1959, Klossner 1962, Henke 1964, Wilson & Skilbread 1966, Leitz 1966, Solonen & Lauttamus 1967, Cedell 1967, Colton 1971, Willenegger 1971, Weyand et al 1974, Hughes et al 1978, Müller, Bachman & Willenegger 1978).

Den operationsmetod som använts för detta material innebär en vidareutveckling av Danis´ (1949) principer som lanserats av AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen). Metoden har vid många europeiska kliniker varit i rutinbruk sedan början av 60-talet, i Uppsala sedan 1965.

Dessa principer för operativ behandling av fotledsfrakturer är däremot fortfarande relativt sällan omnämnda i engelskspråkig litteratur. I många relativt sent utgivna läroböcker saknas fortfarande referenser till AO-gruppens arbeten. Ofta rekommenderas slutna behandlingsmetoder eller äldre operationsmetoder (ex: Penrose 1966, McDade 1975, Wilson 1975, Apley 1977, Yablon 1979, Segal 1979, Crawford Adams 1980, Heppenstall 1980).

Operationsindikation

Palmer (1941, 1950, 1962), Proctor (1954) m fl betonade vikten av att instabila fotledsfrakturer opereras och betonade vikten av att syndesmosen repareras och fixeras. Danis (1949) och Vasli (1957) betonade att så många frakturkomponenter borde fixeras att leden blev stabil så att tidig postoperativ träning kunde genomföras. Weber (1972) ansåg att varje skada i övre språngleden medförande en eller flera lesioner på ligament eller skelett är absolut indikation för operativ behandling. Olerud (1968) ansåg att samtliga fotledsfrakturer med inkongruens i ledytorna bör betraktas som operationsfall. Både Weber och Olerud påpekade att endast allmänna kontraindikationer bör avgöra om operativ behandling kan underlåtas.

Beslutet att operera de enskilda frakturerna i Uppsala-materialet har grundats på en analys av skadan med utgångspunkt från anamnes, klinisk undersökning, röntgenundersökning och allmän undersökning. Om dessa faktorer sammanvägda talat för operativ behandling har ingreppet planerats som en förstahands-åtgärd. Öppen reposition och intern fixation bör inte tillgripas som en sista utväg efter ett eller flera misslyckade slutna behandlingsförsök.

Förutsättning för att välja operativ behandling är att operatören är väl förtrogen med operationsmetoden och att assisterande personal är väl förtrogna med det använda instrumentariet. Om så icke är fallet bör operationsfall snarast remitteras till klinik där operationsresurser finns hellre än att konservativa behandlingsmetoder prövas med risk för senare remittering efter misslyckad primär behandling.

Operationsindikation vid olika frakturtyper

A-skador

Av de 126 icke opererade A-skadorna hade 121 (96 %) exakt läge eller minimal felställning, 84 (67 %) var frakturer genom laterala malleolen utan annan skelettskada (jmf tabellerna IV:14 och IV:15).
Av de 26 opererade A-skadorna (17 % av samtliga A-skador) var endast fem (19 %) isolerade laterala malleolfrakturer, varav två med lateral ligamentskada.Tabell V:2 a. Av de övriga 21 opererade A-skadorna var tio mediala malleolfrakturer utan annan skelettskada och 11 var frakturerade genom båda malleolerna.

Odislocerade A-skador med fraktur enbart genom laterala malleolen kan behandlas enbart med avlastande förband. Någon risk för syndesmosskada finns som regel inte. A-skador med hög skärningsfraktur genom mediala malleolen är ofta troligen orsakade av relativt högenergetiska traumata och tangerar gränsen för ren stötfraktur. Vid dessa skador finns ofta i mediala ledvinkeln impression av tibias distala ledyta utgörande repositionshinder för den mediala malleolarfrakturen och eventuellt medialt bakre fragment (Palmer 1950, Heim & Pfeiffer 1972).

I andra AO-opererade frakturmaterial är behandlingsresultaten för A-skador lika goda som för B-skadorna, ibland något bättre. Tabell VII:9. I samtliga dessa material är dock relativa andelen opererade A-skador större än i Uppsala-materialet. Det kan innebära att man haft vidare indikationer för operation av A-skador och även opererat sådana fall som i Uppsala behandlats konservativt, t ex A-skador med enbart lateral malleolarfraktur nedom syndesmoshöjd utan större felställning. En del av de i tabellen redovisade materialen är dessutom jämförelsevis små och innehåller totalt sett få A-skador.

B-skador

Av de 111 icke opererade B-skadorna var 68 (61 %) enbart laterala malleolarfrakturer. Sjuttiotre frakturer hade ingen eller någon millimeters felställning. Av de 229 opererade B-skadorna var 71 (30 %) frakturerade enbart genom laterala malleolen, av dessa var endast 24 (10 %) utan ligamentskador.

Det råder delade meningar i litteraturen om B-skador med enbart lateral malleolarfraktur och utan större felställning skall opereras. Weber (1972) förordade operation av alla fotledsskador med fraktur, medan Amthor (1972) ansåg att man kan få goda resultat med exakt reponerade konservativt behandlade A- och B-skador förutsatt att redislokation inte inträffar. Laterala malleolarfrakturer av B-skadetyp utan tecken på medial skada kan vara tillräckligt stabila för icke-operativ behandling. Holter (1969) rapporterade goda behandlingsresultat efter konservativ behandling av sådana skador (SE-skador grad II enligt Lauge Hansen). Om däremot flera skelettskador och syndesmosen är insufficient är frakturen instabil och bör opereras. Syndesmosinsufficiens kan ibland inte säkert uteslutas utan exploration.

C-skador

Femtioen (77 %) av de 66 C-skadorna opererades. Av de femton icke opererade C-skadorna var det bara sex som behandlades konservativt med motiveringen frånvaro av felställning. I övriga nio fall förhindrades operativ behandling av olika omständigheter. Tabell IV:14.

Vid C-skador är ligamentförbindelserna i den distala tibio-fibulära leden alltid skadade medförande risk för vidgad gaffel och inkongruensartros. Dessa fall bör alltid opereras. Om man trots allt väljer konservativ behandling måste retentionen i förbandet kontrolleras ofta och noga. Risk finns att skadan ändå måste opereras senare. Därmed förloras de goda förutsättningar för läkningen som akut öppen reposition och stabil intern fixation innebär: snabb avsvullnad, avlägsnande av hematom i led och mjukdelar, minskad risk för hudskador, ökade möjligheter till tidig postoperativ träning med mindre risk för ledstelhet, exakta frakturlägen med mindre risk för artros och funktionsstörningar.

Stötfrakturer

De flesta stötfrakturerna opererades. Orsak till de få konservativa behandlingarna var komplicerande skador eller sjukdom.

Stötfrakturer orsakas av högenergetiskt våld och är som regel komminuta. Det är omöjligt att återställa ledyteanatomin med sluten reposition av dessa fall. Öppen reposition med möjlighet till bentransplantation ger större möjligheter att återfå en fungerande övre språngled (Rüedi & Allgöwer 1969, Weber 1972, Rüedi 1973).

Det är svårt att operera stötfrakturer. Operatören bör ha stor vana vid frakturkirurgi och personalen bör vara väl förtrogen med operationsmetod och instrumentarium. Om det primära operationsresultatet inte blir tillfredsställande bör man göra en tidig artrodes för att inte i onödan förlänga sjukdomsförloppet (Weber 1965, Friedebold 1967, Rüedi, Matter & Allgöwer 1968, Rüedi & Allgöwer 1969, Weber 1972). Förbättrad teknik reducerar behovet av artrodesingrepp (Rüedi 1973, Heim & Näser 1976, Dürig, Zeugin & Rüedi 1978).

Kombinationsfrakturer

Vid denna typ av skador tilldrar sig ofta tibia-diafysfrakturen det största intresset. Operationsindikationer för olika typer av tibiafrakturer har ingående och överskådligt beskrivits av Karlström (1976). Av de sju kombinationsfrakturerna i materialet opererades fotledsskadan i sex fall. Huruvida fotledsskadan skall åtgärdas operativt får avgöras från fall till fall. Vägledande blir frakturlinjernas förlopp, graden av dislokation och misstanken på ligamentskador. Indikationerna för operativ behandling av båda skadorna bör vara vida.

Tidpunkt för operation

Ställningstagande till operation eller icke operation bör göras så snart patienten kommit under läkarvård. I det akuta ställningstagandet ingår också att efter bedömning av mjukdelsskador och svullnad bestämma om ingreppet skall utföras akut eller efter några dygns avsvällande och eventuellt också medicinsk behandling (diabetes, hjärtinkompensation, etc).

Enligt Weber (1972) bör fotledsfrakturer opereras snarast efter olycksfallet såvida inte patientens allmänna tillstånd eller lokala mjukdelsförändringar talar för att ingreppet uppskjutes. Denna uppfattning delas också av många andra författare (ex: Mc Laughlin & Ryder 1949, Willenegger 1961, Olerud 1968, Plaue & Hinz 1970, Müller, Allgöwer, Schneider & Willenegger 1977). Det är också den huvudprincip som gällt för behandlingen av detta material. Trots detta har ett stort antal frakturer opererats först efter några dagars vård. Den vanligaste orsaken till fördröjningen har varit mjukdelssvullnad eller hudkomplikationer.

De kliniska behandlingsresultaten var bättre för de patienter som opererats med fördröjt ingrepp. Detta torde framför allt sammanhänga med att de allvarligaste skadorna prioriteras högt och i möjligaste mån opereras snarast efter olycksfallet. Andra faktorer som kan ha bidragit till de bättre resultaten vid elektiva ingrepp är att dessa ofta utföres av eller under överinseende av en mera erfaren operatör, att ordinarie personal är på plats och att de flesta i operationslaget är mera utvilade än under nattliga akutingrepp.

Om ingreppet inte kan göras i anslutning till olycksfallet bör man vid

större skador med risk för väsentlig svullnad vänta minst 5 - 6 dygn så att mjukdelarna hinner svälla av ordentligt. Kvarstående mjukdelssvullnad vid operationen innebär att mikrocirkulationen i sårkanterna är hotad, vilket kan medföra risk för sårkomplikationer.

Preliminär fixation

Om fotledsfrakturen är instabil hänger foten snett-bakåt och utåtroterad när patienten ligger på rygg. Det medför stramning av hud och mjukdelar framför allt på medialsidan, lokal ischemi och risk för hudnekros och sekundär infektion. Sådana instabila frakturer bör preliminärreponeras snarast. Transfixation med stift ger tillräcklig stabilitet så att gipsförband i de flesta fall kan undvikas, vilket ger större möjligheter att kontrollera hudens tillstånd och effekten av den avsvällande behandlingen.

Tjugoen dislocerade frakturer preliminär-fixerades efter grovreposition med Kirschner-trådar inborrade från fotsulan och upp i tibia (Sokolowsky 1958, Duke 1963, Childress 1965, Olerud 1968, Mattsson 1968, Husbø & Solhaug 1976). Metoden är användbar för temporär fixation av frakturfall som ej kan opereras akut.

Operationsmetod

Syftet med de operativa ingreppen var att uppnå exakt reposition och största möjliga stabilitet med användande av minsta möjliga mängd osteosyntesmaterial. Vid operation användes AO:s originalinstrumentarium (Müller et al 1977) och även Kleinfragment-instrumentariet (Heim & Pfeiffer 1972).

Ställskruv användes i 44 % av samtliga fall, 40 % av B-skadorna och 80 % av C-skadorna. Samtliga ställskruvar anbringades ovanför syndesmosen efter primär fixation av laterala malleolen mot tibia i incisura fibulae. Henkemeyer, Burri & Bargon (1976) använde ställskruv vid operation av 15 av 42 gaffelsprängningar (35 %). Andra författare förordar återhållsamhet med användning av ställskruv (Boettcher et al 1970, Decker 1977). Det är möjligt att man i en del av fallen med ställskruv i Uppsala-materialet hade kunnat undvara den. A andra sidan framkom ingen signifikant skillnad i andelen "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat mellan de patienter vars syndesmosskador enbart suturerats och de som

försetts med ställskruv (87 % resp 83 %) trots att skadorna som opererats med ställskruv i regel varit allvarligare. Förkalkningar vid ställskruvens plats tycks heller inte ha varit symtomgivande.

Indikationerna för användning av ställskruv bör ändock vara skärpta. Ställskruv bör endast användas om det efter exakt reposition och stabil fixation av fibulafrakturen samt sutur av främre syndesmosligamentet fortfarande kvarstår instabilitet i den distala tibiofibulära leden.

Operatörerna hade angivit att reposition var exakt i 90 % av fallen. Granskar man i stället de postoperativa röntgenbilderna sjunker andelen exakt reponerade till 72 %. Diskrepansen mellan operatörens uppfattning om repositionsresultatet och vad som framkommer på röntgenbilder pekar på vikten av att en korrekt utförd och bedömd röntgenkontroll göres på operationsbordet innan ingreppet avslutas. Detta är ett absolut krav för fall med bakre tibiakantfragment då fragmentet inte frilagts och reponerats under ögats kontroll.

En del av de mindre felställningarna kunde inte återfinnas på röntgenbilder vid efterkontrollen; i 27 fall hade den på postoperativa bilder iakttagna felställningen försvunnit, troligen på grund av ombyggnad av ledfacetter och det spongiösa benet i distala tibia och malleolerna. Liknande fenomen har iakttagits även av andra författare (Hendelberg 1943, Henssge 1970, Müller, Plaass & Willenegger 1971, Nonnemann & Bräutigam 1977). Iakttagelsen kan vara intressant ur prognostisk synpunkt, men får givetvis inte tas som intäkt för minskade krav på exakt reposition vid det operativa ingreppet.

Postoperativ behandling

Postoperativ träning - gipsförband

Betydelsen av tidig postoperativ träning har betonats av bl a Danis (1949), Vasli (1957), Perkins (1958), Burwell & Charnley (1965) och Weber (1972). Konsekvent genomförd postoperativ rörelseträning helt utan yttre fixation under hela den postoperativa perioden (Weber 1972) fordrar stora sjukvårdsresurser. Patienten måste ligga inne länge och efter utskrivningen kontrolleras noggrant. En sådan behandlingsform ställer stora krav på patientens förmåga till medverkan och förståelse av instruktioner och träningsföreskrifter.

Vi har valt att i stället förse patienterna med gipsförband under den första läkningstiden. För att motverka postoperativ smärtfixation i plantarflexion fixerades den opererade fotleden redan på operationsbordet med U-skena eller uppklippt gipsstövel med fotleden i neutralläge. När den postoperativa smärtan avklingat har patienterna fått träna aktiva rörelser i fotleden utan belastning. Efter denna primära postoperativa rörelseträning har patienterna sedan vid utskrivningen försetts med belastningsbar underbensgips. Detta är i stort samma behandlingsmodell som föreslagits av Vasli (1957).

De kliniska behandlingsresultaten med denna metod är inte sämre än de som rapporterats av Weber (1972) och Forudastan (1970). Antalet gipskomplikationer har varit få: en tryckskada, ett fall av misstänkt gipsöverkänslighet. I hela materialet finns två kliniskt säkerställda tromboser som har samband med fotledsskadan, endast den ena av dessa patienter var gipsbehandlad, den andra hade PTB-bandage.

Symtomgivande tromboser har alltså varit sällsynta. Troligen motverkas trombosbildningstendensen av den tidiga postoperativa träningen. Under hela den därefter följande gipstiden är patienten uppegående och i full rörelse, vilket ytterligare torde minska risken för cirkulationsstörningar på grund av den externa fixationen.

Belastning i gips

En stabilt opererad luxationsfraktur är i princip belastningsbar i för fotleden normala belastningsriktningar. Under läkningsförloppet behöver den opererade fotleden endast skyddas mot sneda, reluxationsbefrämjande belastningar. Det sker enkelt med en underbensgips med klack. De opererade patienterna med luxationsfrakturer har därför som regel tillåtits belasta i gipsförbandet. Många patienter har också uppgivit att förbandet givit en viss trygghetskänsla, vilket också visats genom att många patienter efter en tid gått utan käpp eller kryckor.

För patienter med omfattande ledyteskador har behandlingen individualiserats allt efter skadans art.

Bland patienter i annat material som inte utfört postoperativ rörelseträning och inte tillåtits belasta i gipsförbandet (Cedell 1967) fanns

en starkt signifikant högre frekvens av vid efterundersökningen kvarstående fotledssvullnad och vadmuskelatrofi jämfört med Uppsala-materialet. Jmf nedan under "Efterundersökningen"!

Efterundersökningen

Representativiteten i detta material är hög, 95 % av de opererade frakturerna har efterundersökts.

Observationstiderna är tillräckligt långa (2 - 6 år) för att de kliniska och röntgenologiska resultaten skall ha "stabiliserat" sig. För de som efterundersöktes vid två tillfällen förbättrades resultaten något med längre observationstid, i motsats till vad Forudastan (1970) och Weber (1972) funnit.

Belastad dorsalextension

Undersökningstekniken för registrering av belastad dorsalextension och belastad plantarflexion har tidigare beskrivits av mig (Lindsjö 1979). Metoden har använts sedan 1974. En liknande metod har föreslagits av Segal (1979). Fördelen med Uppsala-metoden är att patienten med den undersökta foten på en pall eller låda står stadigare och har lättare att koncentrera sig på maximal extension eller flexion, samtidigt som knäleden blir maximalt böjd och vadmuskulaturen avslappad.

Subjektiva besvär och objektiva undersökningsfynd

För endast hälften av de patienter som tyckte att fotleden kändes svullen kunde omfångsökning konstateras objektivt. Möjligen kan detta ha samband med sämre proprioception på grund av störd perifer nervfunktion efter skadan. Liknande diskrepans mellan subjektiva och objektiva fynd är vanligt också efter t ex handskador och underbensamputationer.

Endast 71 % av patienterna med inskränkt dorsalextension angav att fotleden kändes stel. Två tredjedelar av patienterna med inskränkning av dorsalextensionen upp till 10^{o} upplevde inga subjektiva besvär därav. Inskränkning av dorsalextensions-förmågan upp till 10^{o} förefaller alltså

sakna betydelse för de funktionella krav som flertalet patienter ställer på sina fotleder.

Pes plano-valgus

I konservativt behandlade material är kvarstående ensidig pes plano-valgus relativt vanligt förekommande: Walheim (1936) 8 %, Hendelberg (1943) 20 %, Magnusson (1944) 14 %, Baek Kristensen (1953) 7 %, Holter (1968) 7 %. I de flesta redogörelser för operativt behandlade material nämns överhuvud taget inte detta resttillstånd. De fyra patienterna med ökad planovalgitet i Uppsala-materialet (309 patienter undersökta på podometer) innebär en relativ frekvens på 1,3 %, vilket är betydligt lägre än vad som varit vanligt efter konservativ behandling. Med exakt reposition och intern stabil fixation har denna typ av komplikationer praktiskt taget försvunnit.

Bedömning av kliniska behandlingsresultat

Frånvaro av objektivt iakttagbara resttillstånd innebär de bästa förutsättningarna för att funktionen i den skadade fotleden skall vara helt återställd. Det är dock en vanlig klinisk erfarenhet att ett litet antal patienter trots objektiva tecken på restitution av den skadade kroppsdelen ändå upplever besvärande subjektiva symtom. När man bedömer en behandlingsmetods för- och nackdelar måste därför hänsyn tas både till patientens prestationsförmåga och subjektiva besvär och vad som framkommer vid undersökning av patienten.

Jämförelse med andra material

Baek Kristensens (1953) indelning av kliniska subjektiva och objektiva behandlingsresultat, också använd av Vasli (1957) och Cedell (1967), var mera liberal än den indelning jag använt. Som subjektivt goda resultat accepterades av Kristensen t ex lätta besvär vid ansträngning och som objektivt goda resultat upp till 50 % rörelseinskränkning. Antalet helt återställda patienter (restitutio ad integrum) redovisades inte. En meningsfull och rättvisande generell jämförelse mellan Uppsala-materialet och dessa material av "Utmärkta", "Goda", "Medium", "Acceptabla" etc behandlingsresultat kan därför inte göras.

Däremot kan de relativa frekvenserna av enskilda posttraumatiska och postoperativa symtom och undersökningsfynd jämföras för att undersöka de olika metodernas för- och nackdelar.

Vasli (1957) redovisade 43 % artros i sitt material. I Uppsala-materialet var artrosfrekvensen 15 %.

Cedell (1967) efterundersökte 100 SE-skador. Vid jämförelse med de 160 SE-skadorna i Uppsala-materialet finner man att Cedell redovisade en signifikant högre andel patienter med rörelseinskränkning och starkt signifikant högre frekvenser av fotledssvullnad, vadmuskelatrofi och artros. Tabell X:5.

Tabell X:5. JÄMFÖRELSE AV BEHANDLINGSRESULTAT. SE-SKADOR

	Cedell (1967) (n=100)	Lindsjö (1980) (n=160)
Rörelseinskränkning	50 %	36 %
Ökat vristomfång	66 %	14 %
Minskat vadomfång	36 %	17 %
Artros	23 %	10 %

De båda materialen är rekryterade från liknande populationer. Båda klinikerna är belägna i medelstor universitetsstad med omgivande jordbruksbygd. Cedells patienter är i genomsnitt äldre än i Uppsala-patienterna.

Den troligaste orsaken till skillnaderna i behandlingsresultat är den använda tekniken för intern fixation. Det återspeglas i de primära repositionsresultaten. Cedell hade 277 fall av 406 (SE II, III och IV-skador) med "anatomical reduction", d v s 68 %. Bland Uppsala-materialets motsvarande skador var 82 % (131/160) utan postoperativ felställning. Frekvensskillnaden är starkt signifikant.

Cedell använde som osteosyntesmaterial cerclage, syndesmosmärla, Palmerstift och vitalliumskruvar. Fibulafrakturer och laterala malleolarfrakturer fixerades med cerclage eller märla. Ingen av dessa metoder ger enligt vår tidigare erfarenhet helt stabil fixation. Risken är stor för

rerotation av det distala fragmentet.

Syndesmosen säkrades med märla. Metoden innebär risk för smärre redislokationer när märlan slås in. Fixationsmetoden är med andra ord inte exakt. Märlan bryts ofta av när patienten börjar belasta vilket antyder att fixationsmetoden hindrar fibulas normala rörelser på ett ofysiologiskt sätt.

Fixering av mediala malleolarfrakturer med Palmer-stift medför stor risk för sekundär dislokation i och med att dessa helt släta, tunna stift med små stiftskallar inte ger något bra fäste i den spongiösa vävnaden; osteosyntesen blir närmast en adaptationsosteosyntes utan bestående stabilitet.

Vitallium-skruvar ger också med sina små skruvgängor dåligt fäste i den spongiösa vävnaden. Risken är stor att sådana skruvar lossnar innan frakturerna de avses fixera hunnit läka.

Den av Cedell använda operationsmetoden ger alltså inte helt säker intern fixation. Riskerna för postoperativa redislokationer och bestående ledinkongruens är stora. Flera av de nämnda nackdelarna kan undvikas med användning av modernare, biomekaniskt mer anpassade osteosyntesmaterial. Kompressionsteknik ger tveklöst bättre stabilitet än Palmer-stift, cerclage och vitalliumskruvar. De två pseudartroserna i detta material var också opererade med cerklage respektive Palmerstift.
Av stor betydelse för operationsresultatet är också att friläggningen görs så pass omfattande att skadorna kan inspekteras och åtgärdas adekvat. Att döma av de operationsbilder som visas i Cedells arbete har friläggningarna varit jämförelsevis små, vilket kan ha försvårat inspektion och rensning av leden och frakturspalten vid t ex förekomst av bakre fragment.

Patienterna i Uppsala-materialet genomgick alla postoperativ rörelseträning några dagar efter operationen och fick sedan belasta i den gips som anlades cirka en vecka efter operationen. Cedells patienter gipsades direkt efter operationen utan postoperativ rörelseträning och fick inte belasta gipsen de första veckorna efter operationen. Det kan förklara de högre frekvenserna av rörelseinskränkning, fotledsvullnad och vadmuskelatrofi i Cedells material.

Weber (1972) presenterade ett graderingssystem med fem poäng (0 - 4) för utvärdering av sex olika variabler: smärta, gångförmåga, aktivitet, röntgenförändringar, rörelseomfång i övre språngleden och rörelseomfång i den nedre språngleden. Summan av de sex poängtalen användes sedan för inplacering av patienten i någon av de tre grupperna "Sehr Gut", "Gut" eller "Schlecht". "Sehr Gut" innebar 0 poäng i alla avseenden, d v s restitutio ad integrum. De variabler som på detta sätt sammanfattades gav en snabb och samlad bedömning av behandlingsresultaten. Webers system har använts också av andra författare (Forudastan 1970, Luhnau 1972, Henkemeyer 1975, Wolf & Klammer 1977, Hughes et al 1979).

Vid redovisning av kliniska material göres vanligen en uppdelning mellan "kliniska" och "röntgenologiska" resultat. Så har också skett i Uppsala-materialet. Weber har däremot bakat ihop de kliniska subjektiva och objektiva resultaten med de röntgenologiska slutresultaten, vilket gör att direkt jämförelse inte utan vidare kan göras mellan Uppsala-materialets kliniska behandlingsresultat och Webers resultatsammanfattning. Med datorns hjälp har jag testat Uppsala-materialet enligt Webers schema och fann då:

	Weber (1972)	Lindsjö (1980)
Andel "Sehr Gut" och "Gut"	86,66 %	89,8 %

Summan "Sehr Gut und Gut" motsvarar närmast summan av "Utmärkta", "Goda" och "Acceptabla" resultat enligt den av mig använda indelningen.

Dessa siffror skall tolkas med stor försiktighet. Jämförelsen bör ses endast som ett räkneexempel, som anger att behandlingsresultaten i de båda materialen ligger på ungefär samma nivå. En direkt jämförelse mellan de båda materialens siffror kan inte göras eftersom Uppsala-materialet inte från början klassificerats enligt Webers resultatschema.

Artros

Fotleden är en av kroppens mest artrosresistenta leder (Funk 1976, Stauffer, Chao & Brewster 1977). Degenerativa ledförändringar är så gott som alltid följdtillstånd efter skada eller sjukdom. Artrosutveckling efter en fotledsfraktur innebär med andra ord en reaktion på att fotledens anatomi och funktion inte återställts.

Definition

Definitionen av artros varierar. En del författare (ex: Klossner 1962) anger kantpålagringar som den lindrigaste artrosgraden. Bargon & Henkemeyer (1977) ansåg att subkondral skleros saknar prognostisk betydelse och att när den förekommer som enda förändring inte bör motivera en artrosdiagnos.

Det vanligaste och mest allmänt accepterade artroskriteriet torde vara ledspringereduktion (Magnusson 1944, Cedell 1967, Matzen & Fleissner 1969, Elmendorff et al 1971, Bargon & Henkemeyer 1977). Det är också det kriterium vi använt för en grov gradering av artrosgraden.

Frekvens

Uppgift om artrosfrekvens saknas i många kliniska material. Där uppgiften förekommer är det ibland svårt att utläsa vilka kriterier som använts. Angivna relativa frekvenser för artros varierar inom relativt vida gränser. För konserativt behandlade fotledsfrakturer fann Magnusson (1944) 49,3 %, Burmeister (1963) 67,3 %, Stören (1964) 39 %, Leyendecker (1968) 33 %, Tauber, Landholt & Willenegger (1971) 59 %. Klossner (1962) fann bland opererade frakturer 42 % och bland icke operativt behandlade frakturer 38 %. Skillnaden beror troligen till stor del på olika urvalskriterier, svårare fall opererades, lättare behandlades konservativt. I material med frakturer opererade med andra metoder än AO fann Burwell & Charnley (1965) 37 % artros, Vasli (1957) 43 %, Cedell (1967) (enbart SE-skador) 23 %, Brodie & Denham (1974) 8,7 %.

För frakturer opererade enligt AO:s principer fann Willenegger (1961) bland frakturer med postoperativ felställning 97 % artros och bland

fallen som var fullständigt reponerade 8 % artros. Müller, Plaass & Willenegger (1971) fann 85,7 % artros bland de ofullständigt reponerade och 9,7 % bland exakt reponerade; tillsammans i hela materialet en artrosfrekvens på 26,8 %. Weber (1972) redovisade 7,3 % artros i sitt material, Luhnau (1972) 15,6 %, Renné & Meinhardt (1974) 9,2 %, Wolf & Klammer (1977) 12 % och Bargon & Henkemeyer (1977) 14,3 % (grad II-III). Artrosfrekvensen bland luxationsfrakturerna i Uppsala-materialet var 14 %. Tabell IX:4.

Statistisk bearbetning av procentangivelser från olika material med olika urvalskriterier är ej möjlig, men det finns en klar tendens mot lägre artrosfrekvens i AO-opererade material jämfört med konservativt behandlade serier och material opererade med äldre operationsmetoder.

Artros och frakturtyp

Artrosfrekvensen varierade med frakturtyp i olika material. Tabell X:6.

Tabell X:6. ARTROSFREKVENS I TRE AO - OPERERADE MATERIAL

	Müller, Plaass & Willenegger (1971)	Pankarter (1977)	Lindsjö (1980)
AO:A	17,2 %	11,8 %	3,8 %
AO:B	13,7 %	13,0 %	11,5 %
AO:C	38,2 %	11,5 %	33,3 %

Skillnaden i artrosfrekvens mellan de olika typerna av luxationsfrakturer i Uppsala-materialet är starkt signifikant. Bland stötfrakturerna i Uppsala-materialet var artrosfrekvensen 50 %, högre än vad som redovisas av andra författare (Weber 1972, Rüedi, Matter & Allgöwer 1968). Den stigande artrosfrekvensen från A-skador till stötfrakturer i Uppsala-materialet återfinnes inte med säkerhet i de övriga materialen. Artroskriterierna är inte säkert desamma i de olika materialen och även skillnader i operationsindikation kan förklara differenserna. Det är dock troligt att frakturtypen till en viss grad påverkar tendensen till artrosutveckling.

Tidpunkt för artrosutveckling

Flera författare (Willenegger 1961, Rüedi & Allgöwer 1969, Bargon & Henkemeyer 1977) har funnit att artrosutveckling efter fotledsfrakturer sker framför allt under de första 1 - 1,5 åren efter skadan. Det stämmer även med resultaten i denna undersökning; det var ingen signifikant skillnad i artrosfrekvens med kort eller lång uppföljningstid.

Artrosutveckling och bakre tibiakantfragment

Förekomsten av bakre fragment var starkt signifikant vanligare bland artrosfallen. Det bakre fragmentet indikerar en allvarlig ledyteskada och därmed större risk för artros. Lateral bakre fragmentfraktur innebär dessutom att fästet för bakre syndesmosligamentet ofta är avlossat, vilket, om fragmentet inte reponeras fullständigt, innebär att mekaniken i syndesmosen ändras i och med att det ossösa ligamentfästet förskjutes och läker fast i ett onormalt läge. Därmed uppstår risk för felartikulation och tendensen till posttraumatisk artrosutveckling förstärks.

I Uppsala-materialet var artrosfrekvensen:

Alla fall med bakre ledytebärande tibiakantfragment	28/82	34 %
Fall med fullständigt reponerat bakre fragment	17/57	30 %
Fall med mindre kvarstående felställning	11/25	44 %

Skillnaden i artrosfrekvens mellan fullständigt reponerade bakre fragmentfall med mindre kvarstående felställning på någon millimeter var inte signifikant i detta lilla material, men tendensen är ändå tydlig.

Artros, kön och ålder

Artrosfrekvensen var för kvinnorna högst i åldrarna mellan 35 och 55, för männen mellan 45 och 65. Posttraumatisk artros var vanligare bland de kvinnliga patienterna . Magnusson (1944) och Cedell (1967) fann också högre artrosfrekvens bland de äldre patienterna. Cedell (1967) fann ingen skillnad i artrosfrekvens mellan könen.

Den skillnad i artrosfrekvens mellan könen som framkom i detta material var starkt signifikant. Bland kvinnorna i dessa åldersgrupper fanns också de sämsta kliniska behandlingsresultaten. En tänkbar bidragande orsak till de medelålders kvinnornas högre artrosfrekvens och sämre kliniska behandlingsresultat kan vara större benägenhet till osteoporosutveckling hos kvinnor i klimakteriet, vilket ofta märks vid hantering av frakturfragmenten under operation av medelålders kvinnliga patienter.

Pseudartros

I konservativt behandlade material är pseudartros en vanlig komplikation. Enligt Baek Kristensen (1953) förekom pseudartros i mediala malleolen i 5 - 10 % av konservativt behandlade material. I Uppsala-materialet förekom en medial pseudartros primärt fixerad med palmerstift.Den läkte efter reoperation med zuggurtung. Ett fall med fibulapseudartros var primärt fixerad med cerklage och läkte efter reoperation med plattosteosyntes. Pseudartros var tidigare en vanlig komplikation som med öppen reposition och stabil intern fixation nu reducerats till rena undantagsfall. I inget fall utvecklades pseudartros i den främre tibiala tuberkeln, en icke ovanlig komplikation vid konservativ behandling (Magnusson 1944).

Faktorer som påverkat behandlingsresultaten

Materialet har explorerats med hjälp av AID (Automatic Interaction Detector program) för att utröna vilka faktorer som haft den största betydelsen för slutresultatet. Jmf kapitel VIII!

I första hand var frakturtypen diskriminerande för behandlingsresultaten. Tabell X:7.

Tabell X:7. ANDEL "UTMÄRKTA-GODA" KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT. Opererade, efterundersökta fotledsfrakturer (n=328)

	Frakturtyp			
	AO:A	AO:B	AO:C	Stötfrakturer
Män	56 %	89 %	94 %	43 %
Kvinnor	70 %	77 %	70 %	33 %

I andra hand var repositionsresultatet avgörande. Skillnaden i frekvens "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat mellan fullständigt och ofullständigt reponerade var starkt signifikant. Tabell X:8.

Tabell X:8. REPOSITION OCH BEHANDLINGSRESULTAT

	Fullständigt reponerade (n=217)	Ofullständigt reponerade (n=89)
Andel "Utmärkta-Goda" behandlingsresultat	86,6 %	68,5 %

I tredje hand var patientens könstillhörighet avgörande för behandlingsresultaten. Tabell X:7.

Av dessa tre mest betydelsefulla faktorer kan den behandlande läkaren påverka endast den andra, d v s repositionsresultatet. Många författare har påpekat betydelsen av exakt reposition för att gott slutresultat (ex: Böhler 1957, Baek Kristensen 1953, Magnusson 1944, Cedell 1967, Vasli 1957, Jergesen 1959, Burwell & Charnley 1965, Bonnin 1950, Danis 1979, Palmer 1950, Proctor 1954, Weber 1972, m fl). Willenegger (1961) jämförde fullständigt och ofullständigt reponerade fall ur samma serie och visade övertygande skillnad i behandlingsresultat. Med exakt återställande av ledens anatomi blir de biomekaniska förutsättningarna för fullgod funktion optimala. Den bästa behandlingsmetoden för att nå detta mål torde vara exakt öppen reposition och stabil intern fixation.

För framgångsrik rutinmässig operativ behandling av fotledsfrakturer fordras tillgång till ett tekniskt väl utvecklat instrumentarium, som ger stabil intern fixation och tillåter alternativa lösningar vid olika skadekombinationer. Organisationen måste vara sådan att patienterna kan röntgas och opereras akut dygnet runt alla dagar.

Den för behandlingen ansvarige läkaren måste ha goda kunskaper om fotledens anatomi och patofysiologi samt allmänt operationstekniskt kunnande. Operatörer och övrig personal måste vara väl förtrogna med instrumentariets användning. Det ställer stora krav på planerad utbildning och uppföljande vidareutbildning.

Kapitel XI

SAMMANFATTNING

Operativ behandling av fotledsfrakturer enligt AO:s principer har använts vid Akademiska sjukhuset sedan 1965. (Kapitel I).

Av en genomgång av litteraturen om fotledens normala och posttraumatiska anatomi och funktion framgår att fotleden inte är en enkel gångjärnsled. Även små förskjutningar av talus i fotledsgaffeln ger ledyteinkongruens med risk för posttraumatisk artros.
Lauge Hansens och Webers (AO) system för indelning av fotledsfrakturer presenteras. Systemen täcker inte varandra helt. (Kapitlen II och III).

Under tiden februari 1972 t o m juni 1975 insamlades en prospektivt planerad oselekterad serie av 611 fotledsfrakturer, 25 % A-skador, 56 % B-skador,13 % C-skador och fyra procent stötfrakturer. Materialet indelades också efter Lauge Hansen. (Kapitel IV).

Trehundrafyrtiofem frakturer opererades, 17 % av A-skadorna, 67 % av B-skadorna, 82 % av C-skadorna, 82 % av stötfrakturerna och sex av de sju kombinerade diafys/fotledsfrakturerna. Ställskruv ovan syndesmosen användes i 72 % av syndesmosskadorna.
Obelastad rörelseträning skedde omedelbart postoperativt därefter fick patienterna belasta i underbensgips. Gipstiderna var sex veckor för luxationsfrakturerna och åtta veckor för stötfrakturerna.
Sammanlagt togs 4741 vårddagar i anspråk vilket motsvarar 2,6 vårdplatser per 100 000 invånare. (Kapitel V).

Repositionen var enligt operatörens uppfattning exakt i 90 %. Infektionsfrekvensen var bland luxationsfrakturerna 1,8 %. Två stötfrakturer drabbades av septisk artrit. Tjugo frakturer reopererades p g a tekniska fel, infektion eller benläkningsstörningar. De flesta frakturerna läkte inom tolv veckor. Två fall av pseudartros läkte efter adekvat fixation. Medianvärdet för avlastningstider (= klinisk läkning) var tio veckor för luxationsfrakturerna och 13 veckor för stötfrakturerna. Sjukskrivningstiderna varierade från 13 veckor för A-skadorna till 28 veckor för

stötfrakturerna. (Kapitel VI).

Två till sex år efter operationen efterundersöktes 328 (95 %) av de opererade fotledsfrakturerna.Subjektiva besvär samt kliniska och röntgenologiska undersökningsfynd registrerades och databehandlades. Rörligheten i övre språngleden mättes som belastad dorsalextension (normalvärde 33^{o}) respektive plantarflexion (normalvärde 48^{o}). (Kapitel VII).

De kliniska behandlingsresultaten var bättre med längre observationstid. Prestationsförmågan var vid efterundersökningen oförändrad i avseende på yrkesaktivitet för 90 %, sport och motion 79 %, gångförmåga 87 % och trappgång 83 % av patienterna. Subjektiva besvär av svullnad och stelhetskänsla var dåligt relaterade till objektiva undersökningsfynd. Sammanvägning av de subjektiva besvären och objektiva undersökningsfynden visade "Utmärkta-Goda" kliniska behandlingsresultat för 81 % av luxationsfrakturerna och 38 % av stötfrakturerna. De bästa behandlingsresultaten uppnåddes för manliga patienter med B- och C-skador. Behandlingsresultaten var starkt signifikant sämre för patienter med bakre fragment och postoperativt kvarstående felställningar (Kapitel VIII).

Operatörernas bedömning av repositionsresultaten och de postoperativa röntgenfynden överensstämde inte i ca 20 %. Mjukdelsförkalkningar vid ställskruvens plats fanns i 13 %, ligamentförkalkningar i 27 %; de kliniska behandlingsresultaten påverkades inte av dess röntgenologiska förändringar. Posttraumatisk artros förekom i 14 % av luxationsfrakturerna och 50 % av stötfrakturerna. Artrosen utvecklades tidigt i efterförloppet. (Kapitel IX).

Den laterala malleolen och syndesmosen bör ägnas stor uppmärksamhet vid behandlingen av fotledsskador. Förekomst av bakre fragment innebär sämre prognos.
Lauge Hansens system för indelning av fotledsfrakturer är komplicerat och i första hand anpassat för sluten repositionsteknik. Den av Lauge Hansen föreslagna uppkomstmekanismen för supinations-eversions (SE) skador kan ifrågasättas; fotens utåtrotation tycks inte vara obligat för att skada av denna typ skall uppstå. Danis-Webers system (AO) är bättre ägnat för användning vid operativ behandling.
Beslut om operation bör ske på grundval av anamnes, klinisk undersökning, röntgenundersökning och allmän undersökning. A-skador med medial malleolfraktur, instabila B-skador och alla C-skador bör opereras. Stötfrakturer bör opereras endast av van frakturkirurg.

Ställningstagande till operation bör göras akut och operation ske snarast om inte mjukdelarna hunnit bli alltför svullna. För undvikande av postoperativ felställning rekommenderas röntgenundersökning på operationsbordet.

Tidig postoperativ träning och därefter belastning i gips ger lika goda resultat som postoperativa rutiner helt utan yttre fixation och är dessutom bekvämare för patienterna. Kvarstående mindre rörelseinskränkning på mindre än tio grader tycks för många patienter sakna betydelse. Pes planovalgus och pseudartros, två tidigare efter konservativ behandling vanliga komplikationer, är ovanliga efter operativ behandling.

En jämförelse med tidigare redovisat svenskt material (Cedell 1967) visade bättre behandlingsresultat i Uppsala-materialet troligen p g a olika operationsteknik. AO:s osteosyntesmaterial har större biomekaniska förutsättningar att ge stabil och varaktig fixation.

Artrosfrekvensen tenderar att vara lägre i AO-opererade material. Artrosen varierade med frakturtyp. Förekomst av bakre fragment var starkt signifikant vanligare bland artrosfallen.

De faktorer som främst hade betydelse för slutresultatet var enligt en AID-analys (Automatic Interaction Detector program) frakturtyp, repositionsresultat och patientens kön.

KONKLUSIONER

I. Den laterala malleolen och syndesmosen spelar en viktig anatomisk och biomekanisk roll för fotledens normala funktion. Fraktur genom bakre tibiakanten, s k bakre fragment innebär allvarlig ledskada. Dessa ledkomponenter bör därför ägnas stor uppmärksamhet vid behandling av fotledsskador.

II. Lauge Hansens "genetiska" indelning av fotledsfrakturer är relativt komplicerat och svårhanterligt i dagligt bruk. De bakomliggande etiologiska resonemangen kan i vissa delar ifrågasättas. För kliniskt rutinbruk vid operativ behandling av fotledsfrakturer rekommenderas i stället AO:s enklare patologiskt anatomiska system.

III. Frekvensskillnaderna i detta material (incidensrat) tyder på att fotledsfrakturer är starkt signifikant vanligare bland yngre män än bland yngre kvinnor och signifikant vanligare bland äldre kvinnor än bland äldre män.

IV. Operativ behandling av fotledsfrakturer skall vara en förstahandsåtgärd. Indikationen skall grundas på en snarast efter olycksfallet genomförd analys av skadan med utgångspunkt från anamnes, klinisk undersökning och röntgenundersökning. Vid A-skador med medial malleolfraktur, B-skador med dislokation och flera del-lesioner, alla C-skador och stötfrakturer bör i första hand operativ behandling övervägas. Operation bör utföras inom 8 - 10 timmar efter olycksfallet, eller vid stark mjukdelssvullnad efter 5 - 6 dagars avsvällande behandling.

V. Postoperativ rörelseträning och därefter gång med belastning i gipsförband ger förbättrade behandlingsresultat jämfört med tidigare mera restriktiv regim. Trombosrisken är mycket liten vid denna behandling.

VI. De kliniska och röntgenologiska behandlingsresultaten vid tillämpning av AO:s principer i rutinbruk är bättre än i tidigare redovisade serier med andra operationsmetoder eller icke-operativ behandling. Resultaten i denna serie stämmer väl med vad som rapporterats av andra författare som tillämpat samma behandlingsmetoder.

VII. Posttraumatisk artros utvecklas tidigt i efterförloppet och varierar med frakturtyp. Artros och dåliga kliniska behandlingsresultat visade tydligt samband. Artrosfrekvensen tenderar att vara lägre i AO opererade material jämfört med tidigare operationsmetoder.

VIII. De tre viktigaste faktorerna som har betydelse för slutresultaten var frakturtyp, repositionsresultat och patientens kön. Den behandlande läkaren kan påverka endast en av dessa faktorer; exakt och bibehållen reposition är av största betydelse för ett fullgott behandlingsresultat vid operativ behandling av fotledsfrakturer.

Chapter XII

SUMMARY IN ENGLISH

I. Introduction

Operative treatment of ankle fractures according to the principles of the AO group (Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen - "The Swiss Association for Internal Fixation") was introduced at the University Hospital in Uppsala, Sweden, by Olerud, Johansson and Thorén in 1965 (Johansson and Olerud 1967). A prospective investigation of cases of ankle fractures was started in February 1972 and comprised all such fractures treated at the Department of Orthopaedic Surgery from this time until the end of June 1975. During this period a total of 611 ankle fractures were treated; 345 of them were operated on. Follow-up examinations of the operated cases were performed during the years 1974 - 1978.

The aim of this work is to report the experiences of the operative treatment and the clinical and radiographic results achieved by use of the AO method and principles in daily routine clinical work. The results are compared with those of earlier operative methods.

As opinions still differ concerning the classification of ankle fractures; I have tested both the system of Lauge Hansen and the AO system, and their relevance and practicability in clinical routine.

The primary material includes every ankle fracture treated at the department during the period in question, which means that information on the epidemiology of ankle fractures in a mixed urban and rural population can be gained from the study.

II. Normal anatomy and function of the ankle joint

The talocrural joint is not a simple hinge joint. The movement of the talar trochlea in the ankle mortise comprises a combination of rolling,

sliding and rotational movements (Lauge Hansen 1942, Baltensperger 1970, Inman 1976). The talar trochlea is shaped as part of a frustum of a cone (Inman 1976). This shape permits movements within the entire range of motion of the ankle joint with good contact between the articular surfaces and very little demand for widening of the ankle mortise on dorsal extension (Lauge Hansen 1942, Close 1956, Inman 1976, Lindsjö et al. 1980).

At heel-strike during normal gait, a large part of the load is taken up by the lateral malleolus, the syndesmosis and the posterior margin of the tibia (Wright, Desai & Henderson 1964, Weber 1972, Stauffer, Chao & Brewster 1977). The lateral malleolus and the syndesmosis, together with the deltoid ligament, play an important role in maintenance of the congruity and stability of the talocrural joint (Danis 1932, Close 1956, Grath 1960, Willenegger 1961, Baltensperger 1970, Lambert 1971, Weber 1972, Henkemeyer 1975, Inman 1976, Yablon 1977).

On examination of 317 uninjured ankle joints, I found that during weight-bearing the mean value for dorsal extension was 33^{o}, for plantar flexion 45^{o} and for total pro- and supination 33^{o}. During normal gait about 10^{o} of the capacity for dorsal extension and 20^{o} plantar flexion are utilized by the talocrural joint (Murray et al. 1964, Wright et al. 1964, Stauffer, Chao & Brewster 1977, Morris 1977).

III. Post-traumatic anatomy and funtion of the ankle

The two systems most commonly used today for classification of ankle fractures occurring by dislocation (dislocation fractures) are Lauge Hansen´s genetic system and Weber´s (AO) pathological-anatomical system. Lauge Hansen (1942) divided ankle fractures into four main types, namely supination-adduction (SA), supination-eversion (SE), pronation-abduction (PA) and pronation-eversion (PE), according to the position of the foot at the moment of injury and the direction of the dislocating force moment causing the fracture. In Weber´s system (Weber 1966, 1972) the ankle fractures are divided into types A, B and C according to the position of the fracture line in the fibula in relation to the syndesmosis and to the talocrural joint.

Even minor displacements of the talus in the ankle mortise give rise to considerable changes in loading conditions and a risk of incongruence arthritis (Riede, Schenk & Willenegger 1971, Ramsey & Hamilton 1976). Syndesmotic incompetence implies a risk of lateral displacement and valgus rotation of the talus. Shortening of the fibula results in a rotation deformity of the lateral malleolus and disarticulation due to widening of the ankle mortise (Palmer 1946, Willenegger 1961, Weber 1972, Henkemeyer 1975).

Fractures through the posterior margin of the tibia are often accompanied by considerable damage to articular cartilage. A lateral posterior fragment generally implies that the attachment of the posterior syndesmotic ligament has been avulsed, with a risk of widening of the ankle mortise. Fracture through the posterior tibial margin can be used as a criterion for a poor prognosis (Felsenreich 1931, Grath 1954, Willenegger 1961, Klossner 1962, Henke 1964, Cedell 1967, Tauber et al. 1971, McDaniel et al. 1977, Nonnemann & Bräutigam 1977, Niethard & Plaue 1977, Plaue 1978).

IV. Primary material

The primary material consisted of 608 patients of ages 15 years and older with 611 ankle fractures. The unselected series was admitted over a period of 40 months from a catchment area of about 160,000 inhabitants (Table IV:1). In other words, during this period 1.14 per thousand of the population of this area per year sustained such an injury.

Most of the younger patients were men and most of the older ones were women. The sex difference in the frequency of ankle fractures was highly significant for the younger patients and significant for patients over 45 years of age (Table IV:2, Fig. IV:1).

The accidents occurred most commonly during unspecified leisure activities (47 %), during sports activities and physical exercises (22 %) and in traffic (18 %) (Table IV:3, see Appendix).

The most frequent cause of the fracture was stumbling or a fall at the same level, followed by a fall from a height, direct violence and a fall from steps (Table IV:5, see Appendix).

Frequency figures for different types of fractures in the AO system in unselected materials have previously been lacking. The following distribution of the present primary material gives a good idea of what frequencies of different AO fracture types may be expected in a mixed urban and rural population of the same type as is covered by the University Hospital in Uppsala:

Type of fracture	Men %	Women %	Both sexes
AO:A	25	24	25
AO:B	52	60	56
AO:C	16	11	13
Compression fractures	4	3	4
Others	2	2	1

Using the classification of Lauge Hansen, the most common fracture was the SE type (42 %), followed by SA (21 %), PA (17 %) and PE (13 %). In addition to 22 compression fractures, a further 21 fractures (3.4 %) did not fit into the Lauge Hansen system (Table IV:8, see Appendix; Figure IV:3).

Of the total 611 fractures, 266 were treated conservatively. The most common reasons for this form of treatment were absence of displacement contraindications in the form of complicating injuries, concomitant disease or the patient´s personality, a high age or alcoholism, or refusal of operation by the patient (Tables IV:13, IV:14, IV:15, see Appendix). The results of the conservative treatment are not dealt with in this thesis.

V. Surgically treated fractures

Open reduction and internal fixation were performed on 343 patients with 345 ankle fractures (57 % of all fractures) (Figs V:1 and V:2, Tables V:1 and V:2, see Appendix). In 37 % of the fractures operation was performed within the first eight hours after the injury. The main reason

for deferment of surgery in the remaining cases was swelling of soft tissues or skin damage. Severely displaced fractures were provisionally reduced as soon as possible after admission of the patient. In 21 of these temporary fixation was carried out, with longitudinal calcaneo-tibial transfixation with a Kirschner wire (Sokolowski 1958, Duke 1963, Childress 1965, Olerud 1968, Mattsson 1968, Husebø & Solhaug 1976).

At operation instruments and fixation materials as recommended by the AO group (the AO instrumentarium) were used in all cases (Table V:3, see Appendix). In 72 % of the syndesmotic lesions (40 % of type B, 80 % of type C) a transverse fibulo-tibial screw to secure the syndesmosis was inserted above the tibio-fibular joint. In the majority of cases the suprasyndesmotic screw was threaded in the fibula and passed through both cortical layers of the tibia. The screw was removed nine weeks after operation (median time).

The median duration of immobilization in a plaster cast postoperatively was six weeks for dislocation fractures and eight weeks for compression fractures. After removal of the suprasyndesmotic screw, full weight-bearing without external fixation was usually allowed.

The 345 ankle fractures required a total of 4,741 hospital days. This corresponds to 2.5 hospital beds per 100,000 inhabitants.

VI. Primary operation results

In the opinion of the surgeons, exact reduction was achieved in 90 % of the surgically treated fractures. Eighty-six per cent of the internal fixations were considered to be sufficiently rigid for early joint exercises. Primary healing of the operation wound occurred in 90 % of the cases. The frequency of infection in the whole material was 2.3 % and among the dislocation fractures 1.8 %. Septic arthritis developed in two cases of compression fractures; this did not occur among the dislocation fractures. Necrosis of the wound margin without secondary infection occurred in 2.9 % (Table VI:1). Twenty fractures required secondary operation because of technical faults, postoperative infection or disturbances of bone healing. In two cases secondary arthrodesis was performed at an early stage (Table IV:4, see Appendix).

Most of the fractures healed within 12 weeks. In 4.6 % longer than 12 weeks was required for bone healing. Fibular pseudarthrosis occurred in two cases (0.6 %). In male patients the median period without weight-bearing was 10 weeks for dislocation fractures and 11 weeks for compression fractures. The corresponding periods in women were 8 - 10 and 16 weeks respectively (Table VI:5, see Appendix).

The mean length of time on the sick-list was 22.5 weeks per accident. This period varied between 13 weeks for type A fractures and 28 weeks for compression fractures (median values) (Table VI:6). No difference in the sick-leave period was found between the present series and a Swedish material presented earlier (Cedell 1967) (Table VI:7).

VII. Follow-up material

Of the 345 prospectively studied, surgically treated ankle fractures, 328 (95 %) were followed up 2 - 6 years after the injury. All patients except one were examined by the author (Figure VII:1, Table VII:1, see Appendix).

At follow-up any subjective symptoms and objective findings were recorded and both ankles were examined radiographically in four standard projections. The range of motion of the talocrural joint was recorded as loaded dorsal extension and loaded plantar flexion (Figure VII:3).

Statistical analysis of the material was performed with the aid of a computer.

VIII. Clinical results

One hundred and sixty-two patients who were followed up on two occasions showed better clinical results after the longer observation period.

The ability to work, to take part in sports and physical exercises, to walk, and to walk up and down steps was unchanged in 90 %, 79 %, 87 % and 83 % of the patients respectively (Table VII:1, see Appendix). Seventy-six per cent of the patients were completely free from pain in all situations. Sixty per cent never experienced any feeling of swelling

in the ankle and 70 % had no subjective feeling of stiffness in the joint (Table VIII:2, see Appendix). In 57 % of the patients the capacity for dorsal extension was unrestricted and 35 % had slight restriction of maximally 10^{o}. In 80 % the capacity for plantar flexion and for pro- and supination was normal (Table XIII:3, see Appendix).

The subjective sensations of swelling and joint stiffness were poorly related to the objective findings at examination. Only 67 % of the patients who felt that the ankle was swollen showed objective signs of swelling. Restriction of dorsal extension of up to 10^{o} gave rise to symptoms in only 1/3 of the patients. Persistent tenderness over the foot ligaments on palpation was not well correlated to ankle instability, as a sign of residual ligamentous damage.

Residual instability was noted in 2 %, symptomatic thrombosis in 0.6 %, pes planovalgus in 1.3 %, and equinus deformity in 1.5 %. So called "short foot", i.e. excavation and shortening as a result of damage to the gastrocnemius muscle (Karlström, Lönnerholm & Olerud 1975) occurred in one case - a compression fracture in a patient with multiple injuries.

To summarize from the subjective symptoms and the findings at clinical examination, the clinical results of operative treatment were as follows:

	Excellent	Good	Acceptable	Poor
Dislocation fractures (n=306)	57 %	24 %	9 %	10 %
Compression fractures (n=16)	19 %	19 %	19 %	43 %
Combined shaft/ankle fractures (n=6)	1/6	1/6	3/6	1/6

The male patients showed significantly better results than the women in all age groups below 65 years. The lowest proportion of excellent-good results was found amongst middle-aged women between 45 and 64 years old (Figs VIII:1 and VIII:2, Table VIII:8, see Appendix; Table VIII:9). Con-

cerning the types of fracture, the results were best among men with dislocation fractures of types B and C, and poorest among patients with compression fractures. In patients with fractures involving a large articular surface bearing fragment the clinical results were significantly worse. Further, they were highly significantly poorer among patients with imperfectly reduced fractures (Table VIII:10).

AID analysis of factors that could have been of importance for the treatment result revealed that the outcome was mainly influenced by the type of fracture, the result of reduction and the sex of the patient (Figure VIII:3).

IX. Radiographic results

Radiography was performed at the time of injury, in connection with operation and during the postoperative course. Four standard projections were used; frontal, lateral, and frontal with outward and inward rotation.

Just under 1/3 of the cases with postoperative deformities showed deformities at follow-up (Table IX:2). This may mean that the ankle has some capacity of eliminating minor deformities by reconstruction.

In about 20 % of the cases the surgeon´s judgement of the reduction result and the postoperative radiographic findings were not in agreement.

Soft tissue calcification at the site of the suprasyndesmotic screw was found in 13 % and calcification of ligaments in 27 % (Table IX:3, see Appendix). The clinical results were not affected by these changes.

Post-traumatic arthritis occurred in 15 % of all cases, 14 % of the dislocation fractures and 50 % of the compression fractures. Among the dislocation fractures the frequency in type A cases was 4 %, in type B 12 % and in type C 33 % (Table IX:4, see Appendix; Figure IX:1). Arthritic lesions were general in 71 % and were located at the lateral aspect of the joint in 20 % and at the medial aspect in 10 %. In the patients submitted to follow-up on two occasions, no significant difference in the frequency of arthritis was found between the early and the later examination, indicating that arthritis following ankle fractures develops

at an early stage, as has been pointed out by other authors (Willenegger 1961, Rüedi & Allgöwer 1969, Bargon & Henkemeyer 1977).

Among patients with postoperative deformities the clinical result was highly significantly poorer. Further, there was a clear correlation between the degree of arthritis and the clinical result. An "excellent to good" clinical result was found in 82 % of the patients without arthritis, in 76 % of those with reduction of the joint space, in 46 % of those in whom the joint space was halved, and in none of the patients in whom the joint space was virtually eliminated.

X. Summarizing discussion and conclusions

The lateral malleolus and the syndesmosis play an important anatomical and biomechanical role in the normal function of the ankle joint. Fractures through the posterior tibial margin - so called posterior fragments - constitute a serious injury. These joint components should therefore receive great attention in the treatment of fractures at the ankle.

Lauge Hansen´s genetic classification of ankle fractures is relatively complicated and cumbersome for daily use. Further, in some parts the underlying aetiological reasoning may be questioned. For clinical routine in operative treatment of fractures at the ankle, the simpler pathological-anatomical system of the AO group is recommended.

The incidence rates in this material indicate that ankle fractures are highly significantly more common among younger men than younger women, probably because of differences in occupation and the choice of leisure activities.

Operative treatment of ankle fractures should be a primary measure. The indications should be judged from an analysis of the injury performed as soon as possible after the accident and based on the case history, clinical examination and the findings at radiography. In type A fractures involving the medial malleolus, displaced type B fractures with several lesions, and in all fractures of type C and compression fractures, operation should be considered as the first method of choice. The operation should be performed within 8 - 10 hours after the injury or, in cases with considerable swelling of soft parts, after 5 - 6 days of antioedemic therapy.

The poor correlation between the surgeon´s evaluation of the reduction result and the postoperative radiographic findings indicates that an adequate radiographic check should be made on the operating table before the operation is ended.

Dislocation fractures that are treated with rigid internal fixation are in principle able to bear weight immediately in normal loading directions. Postoperative exercises followed by walking with weight-bearing in a walking plaster gives a better result than earlier more restrictive regimens. The risk of thrombosis associated with this treatment is very low.

The clinical and radiographic results of treatment with routine application of the AO principles are more favourable than those in previoúsly reported series operated on by other methods or treated conservatively. The results in the present series correspond well with the findings of other authors who have used the same treatment approach.

Post-traumatic arthritis develops early in the postoperative course and varies with the type of fracture. In the present series arthritis and a poor clinical result of treatment showed a clear correlation. The frequency of arthritis tends to be lower in patients operated on by the AO method than in earlier series of patients in whom different operative methods were used.

The three factors of greatest importance for the final result were the type of fracture, the result of reduction and the patient´s sex. The surgeon is only able to influence one of these factors - the second one. Exact and maintained reduction is therefore of the greatest significance for a satisfactory result in operative treatment of ankle fractures.

In addition to good knowledge and experience on the part of the surgeon and staff, this requires the availability of a technically well developed fracture instrumentarium which will give rigid internal fixation and permit alternative solutions in different fracture combinations.

ACKNOWLEDGEMENTS

This investigation was supported financially by the Medical Faculty, Uppsala University, "Förenade Liv" Mutual Insurance Company, Stockholm, Sweden, and the Swedish Association for Traffic and Polio Injuried.

APPENDIX

Innehåll:

Tabell	IV:1	Sid 2	Tabell	VIII:1	Sid 30
"	IV:3	" 3	"	VIII:2	" 31
"	IV:5 a - b	" 4	"	VIII:3	" 32
"	IV:6	" 6	"	VIII:4	" 33
"	IV:8	" 7	"	VIII:6	" 34
"	IV:9	" 8	"	VIII:7	" 35
"	IV:14	" 9	"	VIII:8	" 36
"	IV:15	" 10	"	VIII:9	" 37
"	V:1 a - b	" 12	"	IX:1	" 38
"	V:2 a - e	" 14	"	IX:3	" 39
"	V:3	" 22	"	IX:4	" 40
"	V:4	" 23		IX:5	" 41
"	V:5	" 23			
"	V:6	" 24	"	X:1	" 42
"	V:7	" 24			
"	VI:4	" 25	Figur	IV:3 a	" 43
"	VI:5	" 26	"	IV:3 b	" 44
"	VII:1 a - b	" 27			
"	VII:2	" 29			

Tabell IV:1. FOTLEDSFRAKTURER.
Ålders- och könsfördelning (n=611)

Ålder	Män		Kvinnor		Totalt	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
15 - 24	71	22	33	11,4	104	17,0
25 - 34	62	19,2	43	14,9	105	17,1
35 - 44	53	16,5	28	9,7	81	13,3
45 - 54	39	12,1	53	18,3	92	15,1
55 - 64	53	16,5	70	24,2	123	20,1
65 - 74	27	8,4	45	15,6	72	11,8
75 -	17	5,3	17	5,9	34	5,6
Summa	322	100	289	100	611	100

Tabell IV:3. OLYCKSFALLSSITUATION

Fotledsfrakturer (n=604)

	Ålder 15 - 44				45 - 74				75 -				Alla	
	Män Antal	%	Kvinnor Antal	%	Män Antal	%	Kvinnor Antal	%	Män Antal	%	Kvinnor Antal	%	Antal	%
Olycksfall i arbetet	38	20	4	4	26	22	9	5	0		0		77	13
Olycksfall i arbetet + Trafik	6	3	9	9	3	2	10	6	0		0		28	5
Trafik	19	10	15	15	26	22	16	10	5	29	2	13	83	14
Idrott, motion	63	34	30	30	13	11	23	14	1	5	1	6	131	22
Övrigt	60	32	43	43	50	42	108	65	11	64	13	81	285	47
Summa	186	100	101	100	118	100	166	100	17	100	16	100	604	100

Tabell IV:5 a. OLYCKSFALLSORSAK. FOTLEDSFRAKTURER
Indelning enligt AO (n=608)

	Snubbling		Fall från höjd		Direkt våld		Fall i trappa		Totalt	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
AO:A	91	24	20	24	29	33	11	20	151	25
AO:B	235	62	40	47	28	32	37	66	340	56
AO:C	47	12	10	12	18	21	6	11	81	13
Stöt-frakturer	1	0,3	12	14	7	8,0	2	3	22	4
Epifyseolys	0	0,0	1	1	0	0,0	0	0,0	1	0,2
Isolerad bak-kantsfraktur	4	1,0	0	0	2	2,3	0	0,0	5	0,8
Kombinerad fraktur	2	0,5	2	2	3	3,5	0	0,0	7	1
Totalt	380	100	85	100	87	100	56	100	608	100

Tabell IV:5 b OLYCKSFALLSORSAK. FOTLEDSFRAKTURER.

Indelning enligt Lauge Hansen (n=608)

	Snubbling		Fall från höjd		Direkt våld		Fall i trappa		Totalt	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
SA I	69	18,1	8	9,4	10	11,5	7	12,5	94	15,4
SA II	16	4,2	4	4,7	9	10,4	1	1,8	30	4,9
SE I	1	0,2	1	1,2	0	0,0	0	0,0	2	0,3
SE II	93	24,5	12	14,1	9	10,4	9	16,1	123	20,2
SE III	27	7,1	4	4,7	3	3,5	2	3,6	36	5,9
SE IV	66	17,4	10	11,8	1	1,1	20	35,7	97	16,0
PA I	5	1,2	9	10,6	8	9,2	0	0,0	22	3,6
PA II	1	0,2	2	2,3	1	1,1	1	1,8	5	0,8
PA III	50	13,2	8	9,4	12	13,8	7	12,5	77	12,7
PE I	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,8	1	0,2
PE II	5	1,2	1	1,2	2	2,3	0	0,0	8	1,3
PE III	12	3,2	4	4,7	11	12,6	0	0,0	27	4,4
PE IV	28	7,4	5	5,9	5	5,7	5	8,9	43	7,1
Stötfrakturer och ej klassade	8	2,1	17	20,0	16	18,4	3	5,3	44	7,2
Totalt	380	100	85	100	87	100	56	100	608	100

Tabell IV:6. FRAKTURTYP ENLIGT AO.
Fotledsfrakturer (n=611)

	Män		Kvinnor		Alla	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
AO:A	82	25	70	24	152	25
AO:B	169	52	173	60	342	56
AO:C	50	16	31	11	81	13
Stöt-frakturer	13	4	9	3	22	4
Distala tibia-frakturer med fotledsskada	4	1	3	1	7	1
Isolerade bakre fragment	3	1	3	1	6	1
Epifyseolys	1		0		1	
Summa	322	100	289	100	611	100

Tabell IV:8. FOTLEDSFRAKTURER.
Indelning enligt Lauge Hansen (n=611)

	Män		Kvinnor		Totalt	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
SA I	43	13,4	52	18,0	95	15,5
SA II	21	6,5	10	3,5	31	5,1
SE I	0	0,0	2	0,7	2	0,3
SE II	66	20,5	58	20,1	124	20,3
SE III	18	5,6	18	6,2	36	5,9
SE IV	47	14,6	50	17,6	97	15,9
PA I	16	5,0	6	2,1	22	3,6
PA II	3	0,9	2	0,7	5	0,8
PA III	32	9,9	45	15,6	77	12,6
PE I	0	0,0	1	0,3	1	0,2
PE II	6	1,9	2	0,7	8	1,3
PE III	23	7,1	4	1,4	27	4,4
PE IV	24	7,4	19	6,6	43	7,0
Stötfrakturer	13	4,0	9	3,1	22	3,6
Ej klassade	10	3,1	11	3,8	21	3,4
Totalt	322	100	289	100	611	100

Tabell IV:9. BAKRE FRAGMENT.
Relativ frekvens vid olika frakturtyper

	Lateralt litet	Lateralt stort	Medialt litet	Medialt stort	Totalt
	%	%	%	%	%
Indelning enligt AO:					
AO:A (n=152)	0	0	0,7	1,3	2
AO:B (n=342)	25	13	7	1	46
AO:C (n=81)	28	25	0	9	62
Totalt (A+B+C) (n=575)	19	11	0,7	2,3	33
Indelning enligt Lauge Hansen:					
SA II (n=31)	0	0	3	10	13
SE III (n=36)	64	25	3	3	98
SE IV (n=97)	50	24	1	3	78
PA III (n=77)	21	21	1,3	1,3	45
PE IV (n=43)	51	42	0	7	100

Tabell IV:14. ORSAKER TILL KONSERVATIV BEHANDLING. FOTLEDSFRAKTURER
Indelning enligt AO (n=266)

	AO:A	AO:B	AO:C	Stöt-frakturer	Epi-fyseolys	Enbart bakre fragment i gott läge	Komb. diafys/ fotledsfrak-tur	Totalt
Ingen felställning	69	34	5	0	1	5	0	114
Acceptabelt läge eller litet fragment	50	40	1	1	0	1	0	93
Avböjer erbjuden operation	3	8	1	0	0	0	0	12
Kom sent efter olycksfall, läkt i acceptabelt läge	0	4	2	0	0	0	0	6
Patientens ålder	1	12	3	0	0	0	0	16
Etylism	0	3	0	0	0	0	0	3
Komplicerande skador, sjukdom eller patientens personlighet	3	11	2	3	0	0	1	20
Remitterad till hemorts-lasarett för åtgärd	0	1	1	0	0	0	0	2
Summa	126	113	15	4	1	6	1	266

Tabell IV:15. SKADEKOMBINATIONER.
Konservativt behandlade frakturer (n=266)

a) Frakturtyp AO:A

	Män	Kv	Alla
Lateral malleolarfraktur	39	45	84
Lat. mall. fraktur + bakre fragment	0	1	1
Medial malleolarfraktur	23	5	28
Medial mall. fraktur + bakre fragment	1	0	1
Lateral och medial mall. fraktur	4	8	12
Summa	67	59	126

b) Frakturtyp AO:B

Lateral malleolarfraktur	29	39	68
Lateral mall. fraktur + bakre fragment	5	3	8
Lateral mall. fraktur + med. mall. fraktur	8	11	19
Lateral mall. fraktur + med. mall. fraktur + bakre fragment	7	9	16
Medial mall. fraktur + ATT fraktur	1	0	1
Medial mall. fraktur + lateralt bakre fragment	1	0	1
Summa	51	63	113

forts

forts Tabell IV:15

c) Frakturtyp AO:C

	Män	Kv	Alla
Fibulafraktur	5	0	5
Medial mall. fraktur + ATT fraktur + hög fibulafraktur (?)	0	1	1
Medial mall. fraktur + ATT fraktur + bakre fragment	1	0	1
Fibulafraktur + medial mall. fraktur	2	1	3
Fibulafraktur + medial mall. fraktur + bakre fragment	4	1	5
Summa	12	3	15

d) Övrigt

Stötfrakturer	4	0	4
Epifyseolys (laterala malleolen + bakre fragment)	1	0	1
Isolerat bakre fragment	3	3	6
Kombinationsfraktur	1	0	1
Summa	9	3	12
Totalt	139	127	266

Tabell V: 1 a. OPERERADE FOTLEDSFRAKTURER.
Indelning enligt AO (n=345)

Ålder	15 - 24		25 - 34		35 - 44		45 - 54		55 - 64		65 - 74		75 -		Totalt		
Kön	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Alla
Frakturtyp:																	
AO:A	5	5	1	1	4	1	2	0	2	2	1	1	0	1	15	11	26
AO:B	22	13	32	20	21	12	17	27	20	25	6	11	0	3	118	111	229
AO:C	7	4	10	7	7	4	2	2	9	9	1	2	2	0	38	28	66
Stöt-frakturer	2	1	2	0	2	1	1	2	1	4	1	1			9	9	18
Kombinerad tibia och fotleds-fraktur	2	0	1	1	0	1	0	1							3	3	6
Totalt	38	23	46	29	34	19	22	32	32	40	9	15	2	4	183	162	345

Tabell V:1 b. OPERERADE FOTLEDSFRAKTURER.
Indelning enligt Lauge Hansen (n=345)

Ålder	15 - 24		25 - 34		35 - 44		45 - 54		55 - 64		65 - 74		75 - 85		Totalt		Summa
Kön	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	
Frakturtyp:																	
SA I	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	3	5
SA II	3	0	0	1	3	1	1	0	2	2	1	0	0	1	10	5	15
SE I	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2
SE II	9	3	14	7	8	4	6	7	5	2	0	4	0	0	42	27	69
SE III	2	2	5	5	2	4	2	1	0	1	0	0	0	0	11	13	24
SE IV	9	3	10	5	5	4	4	9	7	11	2	4	0	2	37	38	75
PA I	1	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6
PA II	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	3
PA III	1	2	2	3	2	1	4	7	6	13	4	2	0	1	19	29	48
PE I	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PE II	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	6
PE III	3	0	4	1	3	0	1	1	3	1	1	0	1	0	16	3	19
PE IV	1	2	5	5	6	2	1	1	5	5	0	3	1	0	19	18	37
Övrigt	6	4	3	2	1	3	2	4	4	4	1	1	0	0	17	18	35
															184	165	345

Tabell V:2 a

SKADEKOMBINATIONER. FRAKTURTYP AO:A

Opererade fotledsfrakturer (n = 27)

	M	Kv	Alla
Fraktur genom laterala malleolen:			
Utan övriga skador	0	3	3
Med skada på lig. fib. tal. ant.	2	0	2
Summa	2	3	5
Fraktur genom mediala malleolen:			
Utan övriga skador	6	4	10
Med spetsfragment från lat. mall.	1	1	2
Med spetsfragment från lat. mall. och lig. fib. tal. ant. ruptur	1		1
Summa	8	5	13
Fraktur genom lat. mall. och med. mall.:			
Utan övriga skador	2	2	4
Med skada på lig. fib. tal. ant.	2	0	2
Med skada på syndesmos och lig. delt.	1	0	1
Summa	5	2	7
Fraktur genom lat. mall. + med. mall. + tibias bakkant			
Utan övriga skador	0	1	1
Totalt	15	11	26

Tabell V:2 b. SKADEKOMBINATIONER. FRAKTURTYP AO:B.
Opererade fotledsfrakturer (n = 228)

	M	Kv	Alla
Fraktur genom laterala malleolen			
utan övriga skador	15	9	24
med syndesmosskada	24	15	39
med skada på synd.+ lig. delt.	3	1	4
med skada på synd. + lig. fib. tal. ant.	0	1	1
med skada på lig. fib. tal. ant.	0	3	3
Summa	42	29	71
Fraktur genom laterala malleolen + tibias bakkant			
utan övriga skador	3	2	5
med syndesmosskada	3	6	9
med skada på synd. + lig. delt.	1	1	2
Summa	7	9	16
Fraktur genom mediala malleolen			
med ATT fraktur	6		
med spetsfragment från lat.mall. med fib.tal.ant. skada			
ATT-fraktur + syndesmosskada		1	
Summa	6	1	7
Fraktur genom med. mall. + tibias bakkant			
med skada på lig. fib. tal. ant.	1		1
med ATT fraktur + spetsfragment lat. mall.		1	1
Summa	1	1	2

Forts.

	M	Kv	Alla
Fraktur genom laterala och med. mall:			
utan övriga skador	3	1	4
med syndesmosskada	5	0	5
med ATT fraktur	2	4	6
med skada på synd. + lig. delt.	1	1	2
med skada på synd. + lig. fib. tal. ant.	1	0	1
med skada på synd. + lig. fib. tal. ant. + fraktur genom tibias framkant	1	0	1
Summa	13	6	19
Fraktur genom lat.mall. + med.mall. + tibias bakkant:			
utan övriga skador	4	10	14
med syndesmosskada	7	11	18
med ATT-fraktur	5	11	16
med syndesmosskada + ATT-fraktur	9	7	16
med skada på synd. + lig. fib. tal. ant.	0	2	2
med skada på synd. + lig. fib. tal. ant. + ATT fraktur	0	2	2
med skada på synd. + lig. delt. + ATT-fraktur	2	1	3
med skada på synd. + lig. delt. + lig. fib. tal. ant.	1	1	2
Summa	28	45	73
Fraktur genom lat. mall. + spetsfragment från med. mall.			
utan övriga skador	1	4	5
med ATT-fraktur	1	0	1
med skada på synd. + lig. delt.	2	1	3
med ATT-fraktur + skada på synd. + lig.delt.	1	0	1
med syndesmosskada	2	0	2
med syndesmosskada + ATT-fraktur	0	1	1
med skada på lig. deltoideum	1	1	2
Summa	8	7	15

forts

forts

Tabell V:2 b

	M	Kv	Alla
Lateral malleolarfraktur + medialt spetsfragment + fraktur genom tibias bakkant:			
utan övriga skador	3	1	4
med ATT fraktur	0	1	1
med ATT fraktur + syndesmosskada	1	1	2
med skada på synd. + lig. delt.	2	5	7
med ATT fraktur + skada på synd. + lig. delt.	4	0	4
med skada på synd. + lig. fib. tal. ant.	1	0	1
med skada på lig. delt.	0	1	1
med ATT-fraktur + skada på lig. delt.	2	0	2
Summa	13	9	22
Fraktur genom ATT enbart			
utan övriga skador	0	1	1
med syndesmosskada	0	2	2
Summa	0	3	3
ATT-fraktur + spetsfragment från med. malleolen med syndesmosskada	0	1	1
Totalt	118	111	229

Tabell V:2 c SKADEKOMBINATIONER. FRAKTURTYP AO:C

Opererade fotledsfrakturer (n=66)

	M	Kv	Alla
Fibulafraktur			
med syndesmosskada	4	2	6
med skada på syndesmos och lig deltoideum	1	0	1
Summa	5	2	7
Fibulafraktur + fraktur genom tibias bakkant			
utan övriga skador	3	0	3
med syndesmosskada	0	2	2
Summa	3	2	5
Fraktur genom mediala malleolen + syndesmosskada (+ hög fibulafraktur ?)	2	0	2
Fraktur genom mediala malleolen + tibias bakkant med skada på syndesmosen + ATT fraktur + skada på lig fibulotalare ant + lig deltoideum	1	0	1
Fibulafraktur + fraktur genom mediala malleolen			
med syndesmosskada	2	1	3
med syndesmosskada + ATT fraktur	2	0	2
med skada på syndesmos + lig deltoideum	1	0	1
med skada på syndesmos + lig deltoideum + ATT fraktur	1	0	1
med syndesmosskada + lig deltoideum + lig fibulotalare anterius	1	0	1
Summa	7	1	8

forts

Forts
Tabell V:2 c.

	M	Kv	Alla
Fibulafraktur + fraktur genom med.mall. + tibias bakkant			
med syndesmosskada	5	5	10
med synd.skada + ATT fraktur	5	7	12
med skada på synd. + lig. delt.	1	3	4
med skada på synd. + lig. delt. + ATT-fraktur	2	1	3
med skada på synd. + lig. delt. + lig. fib.tal.ant	1	2	3
med skada på synd. + lig. delt. + lig.fib.tal.ant. + ATT-fraktur	1	1	2
Summa	15	19	34
Fibulafraktur + medialt spetsfragment			
med syndesmosskada	0	2	2
med syndesmosskada + ATT-fraktur	2	0	2
med skada på synd. + lig. delt. + ATT-fraktur	1	0	1
Summa	3	2	5
Fibulafraktur + spetsfragment med malleolen + fraktur genom tibias bakkant			
med syndesmosskada	0	1	1
med deltoideumskada	1	0	1
med skada på synd. + lig. delt.	0	1	1
med skada på synd. + lig. delt. + ATT-fraktur	1	0	1
Summa	2	2	4
Totalt	38	28	66

Tabell V:2 d. SKADEKOMBINATIONER. STÖTFRAKTURER
Opererade fotledsfrakturer (n = 18)

	M	Kv	Alla
Fraktur genom laterala malleolen			
med skada på syndesmosen och lig.fib.tal.ant.	1	0	1
med talusfraktur	0	1	1
Fraktur genom laterala malleolen + tibias bakkant	1	0	1
med skada på synd. + lig. delt.	1	0	1
Fraktur genom mediala malleolen + talusfraktur	1	0	1
Fraktur genom mediala malleolen + tibias bakkant	1	0	1
med syndesmosskada	1	0	1
Fraktur genom båda malleolerna			
med skada på lig. delt.	1	0	1
med ATT-fraktur	0	1	1
Fraktur genom laterala malleolen och mediala malleolen och tibias bakkant	1	1	1
med syndesmosskada	0	1	1
med syndesmosskada + ATT-fraktur	0	1	1
med ATT-fraktur	0	3	3
Fraktur genom lat. mall. + med. mall. + tibias framkant + ATT-fraktur	1	0	1
Hög fibulafraktur + med. mall. fraktur + fraktur genom tibias framkant och bakkant	0	1	1
Totalt	9	9	18

Tabell V:2 e. SKADEKOMBINATIONER. KOMBINATIONSFRAKTURER
Opererade fotledsfrakturer (n = 6)

TIBIAFRAKTUR +

	M	Kv	Alla
Fraktur genom laterala malleolen med syndesmosskada	0	1	1
Fraktur genom lat. mall. och tibias bakkant med syndesmosskada	0	2	2
Fraktur genom mediala malleolen	1	0	1
Fraktur genom mediala malleolen och tibias bakkant	1	0	1
Fraktur genom båda malleolerna och tibias bakkant med syndesmosskada	1	0	1
Summa	3	3	6

TABELL V:3 OSTEOSYNTESMETOD. FOTLEDSFRAKTURER (n = 345)

	Inget	Zug-gurtung	Cer-clage	Cort. skruv	Mall. skruv	Nav. skruv	Spong. skruv	1/3 rör-platta	Ckl + skruv	Annat
AO:A										
Lat mall	16	8	1		1	1				
Med mall	7	3	1		13	1				1
Bakre frmt							1			
AO:B										
Lat mall	7	80	2	5	15	84		7	23	5
Med mall	150	26			40	4				9
Bakre frmt					3	1	10			
AO:C										
Lat mall	18	5	3	2		9		24	4	1
Med mall	28	13		1	20	2				2
Bakre frmt					2		5			
Stötfrakturer										
Lat mall	4	5	2					5		2
Med mall	3	2			5			2		6
Bakre frmt					1		7			1
Kombinerade frakturer										
Lat mall	2	0	0	1	0	2		1		
Med mall	2				2			1		1
Bakre frmt							1			
Totalt										
Lat mall	47	98	9	8	16	96		37	27	8
Med mall	190	44	1	1	80	7		3		19
Bakre frmt					6	1	24			

Tabell V:4. SYNDESMOSEXPLORATION.
Opererade fotledsfrakturer (n=344)

	Ej explorerad	Explorerad hel	Suturerad	Sutur + ställskruv	Summa
AO:A	12	12	1 (partiellt)	0	25
AO:B	16	74	47	91	228
AO:C	1	3	9	53	66
Stöt-frakturer	3	9	1	5	18
Kombinerad underbens och fotleds-fraktur	1	1	2	2	6
Summa	33	99	60	151	344

Tabell V:5. STÄLLSKRUV.
Opererade fotledsfrakturer (n=164)

	Typ av ställskruv: Corticalis skruv	Malleolar skruv	Annan skruv	Stift	Totalt	% av alla opererade frakturer
Frakturtyp:						
AO:A	1	0	0	0	1	
AO:B	86	11	2	1	100	44
AO:C	50	4	1	0	56	85
		1 (2 mall skr)				
Stötfrakturer	4	1	0	0	5	28
Kombinerade frakturer	2	0	0	0	2	33
Totalt	143	17	3	1	164	48

Anmärkning: Samtliga corticalis-skruvar var gängade i fibula.

Tabell V:6. POSTOPERATIV VÅRDTID, DAGAR
Opererade fotledsfrakturer (n=342)

Frakturtyp	Antal vårdade patienter	Lägsta värde	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Högsta värde
AO:A	25	2	6	7	9	32
AO:B	228	1	6	7	10	84
AO:C	66	3	6	9	12	53
Stöt-frakturer	17	4	9	15	20	182
Kombina-tionsfrak-turer	6	6	9	10	11	14
Totalt	342	1	6	7	11	182

Tabell V:7. SEKUNDÄR VÅRDTID, DAGAR
Efterundersökta, opererade fotledsfrakturer (n=60)

Frakturtyp	Antal vårdade patienter	Lägsta värde	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Högsta värde
AO:A	3	1	1	4	91	91
AO:B	29	1	3	4	6	73
AO:C	18	2	3	4	5	20
Stöt-frakturer	6	4	5	8	11	17
Kombina-tions-frakturer	4	2	3	5	9	9
Totalt	60	1	3	4	8	91

Tabell VI:4. REOPERERADE FOTLEDSFRAKTURER (n=20)

	Kön	Ålder	Frakturtyp	Reoperation
I.	Infekterade fall			
	m	23	AO:A	Sårkantnekros och infektion. Revision och spoldränage nio dagar postoperativt.
	kv	32	AO:B	Infektion. Abscessutrymning och borttagande av osteosyntesmaterialet fyra mån postop.
	m	44	AO:B	Infektion. Osteosyntesmaterial-extraktion tio veckor postop.
	kv	58	stöt	Djup infektion med artrit. Långdraget förlopp med flera revisioner och reop.
	m	68	stöt	Reosteosyntes m Hoffmanfixation + artrodes + spoldränage 3 mån postop p g a infektion. Underbensamputation 5 månader postoperativt.
II.	Tekniska fel			
	m	52	AO:A	Liten märla som ligamentfixation på talus. Exstirperades sex veckor postop p g a läget.
	m	72	AO:A	Försök till re-reposition två och tre veckor postop.
	kv	41	AO:B	Ställskruven felplacerad. Reop samma dag.
	kv	61	AO:B	Insufficient primär osteosyntes. Reopererad fyra veckor postop.
	kv	48	AO:B	För lång malleolarskruv i fibula. Borttagen sju veckor postop.
	kv	38	AO:B	Ställskruven omplacerad åtta dagar postop.
	m	31	AO:B	För lång skruv i laterala malleolen. Uttagen tre månader postop p g a lokala besvär från peroneussenorna.
	m	61	AO:B	Medial malleolpseudartros och oreponerat bakre fragment. Reosteosyntes 8 mån postop.
	kv	47	AO:C	1) Bakre fragment re-reponerat åtta dagar postop. 2) Fibulapseudartros plattfixerad och bentransplanterad 1,5 år postop.
III.	Tidig artrodes			
	m	48	AO:B	Primärt öppen skada med substansförlust. Först Hoffman-fixerad. Artrodes sex veckor postop.
	m	23	stöt	Ful kross-skada. Artrodes övre språngleden tre veckor postop.
IV.	Övrigt			
	kv	28	AO:B	Exploration av operationsärr p g a suspekt amputationsneurom.
	kv	77	AO:B	Gick upp ur sängen och ramlade op dagen. Refraktur. Re-osteosyntes samma dag.
	m	29	AO:C	Bentransplantation till distala tibia två månader postop.
	kv	56	stöt	Osteosyntesmaterial-lossning. Extraktion 27 veckor postop.

Tabell VI:5. AVLASTNINGSTIDER. VECKOR
Opererade fotledsfrakturer (n=335)

Frakturtyp	Kön	Lägsta värde	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Högsta värde
AO:A	Män (n=14)	6	7	10	12	18
	Kvinnor (n=11)	5	7	8	10	12
AO:B	Män (n=115)	4	8	10	12	24
	Kvinnor (n=109)	5	9	10	12	24
AO:C	Män (n=38)	5	9	10	12	29
	Kvinnor (n=27)	4	10	10	15	21
Stötfrakturer	Män (n=7)	7	9	11	17	27
	Kvinnor (n=8)	11	13	16	22	27
Kombinations-frakturer	Män (n=3)	10	10	16	24	24
	Kvinnor (n=3)	19	19	28	30	30

Tabell VII: 1 a. EFTERUNDERSÖKTA FOTLEDSFRAKTURER.
Indelning enligt AO (n=328)

Frakturtyp:	Ålder:	15 - 24		25 - 34		35 - 44		45 - 54		55 - 64		65 - 74		75 - 85		Totalt		Summa
	Kön:	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	
AO:A		5	4	1	1	4	1	2	0	2	2	1	1	0	1	15	10	25
AO:B		21	13	31	20	19	12	16	27	17	24	5	10	0	3	109	109	218
AO:C		6	4	10	7	7	4	2	2	9	8	0	2	2	0	36	27	63
Stötfraturer		2	1	2	0	2	1	1	2	0	4	0	1	0	0	7	9	16
Kombinations-frakturer		2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	3	6
Summa		36	22	45	29	32	19	21	32	28	38	6	14	2	4	170	158	328

Tabell VII: 1 b. EFTERUNDERSÖKTA FOTLEDSFRAKTURER.
Indelning enligt Lauge Hansen (n=328)

Ålder:	15 - 24		25 - 34		35 - 44		45 - 54		55 - 64		65 - 74		75 -		Totalt		
Kön:	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Alla
Frakturtyp:																	
SA I	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	2	4
SA II	3	0	0	1	3	1	1	0	2	2	1	0	0	1	10	5	15
SE I	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2
SE II	8	3	13	7	8	4	5	7	5	2	0	4	0	0	39	27	66
SE III	2	2	5	5	2	4	2	1	0	1	0	0	0	0	11	13	24
SE IV	9	3	10	5	3	4	4	9	5	10	1	3	0	2	32	36	68
PA I	1	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6
PA II	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	3
PA III	1	2	2	3	2	1	4	7	5	13	4	2	0	1	18	29	47
PE I	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PE II	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	6
PE III	2	0	4	1	3	0	1	1	3	1	0	0	1	0	14	3	17
PE IV	1	2	5	5	6	2	1	1	5	4	0	3	1	0	19	17	36
Stötfrakturer	2	1	2	0	2	1	1	2	0	4	0	1	0	0	7	9	16
Ej Lauge Hansen klassade	4	3	1	1	0	2	1	2	3	0	0	0	0	0	9	8	17
Summa	36	22	45	29	32	19	21	32	28	38	6	14	2	4	170	158	328

Tabell VII:2. EJ EFTERUNDERSÖKTA FOTLEDSFRAKTURER (n=17)

Kön	Ålder vid skadetill-fället	Frakturtyp AO	Frakturtyp LH	Primärt behandlingsresultat Reposition	Osteosyntes övningsstabil	Sårläkning	Benläkning	Orsak till utebliven efterundersökning
M	58	B	SE IV	exakt	ja	u a	u a	död
M	68	B	SE IV	exakt	ja	hudnekros	u a	död
M	23	B	SE II	exakt	ja	u a	uppg saknas	utomlands
M	64	stötfraktur		ej exakt	nej	u a	u a	död
M	72	C	PE III	exakt	ja	u a	u a	död
M	38	C	SE IV	exakt	ja	u a	u a	död
M	44	B	SE IV	exakt	ja	uppg saknas	uppg saknas	utomlands
Kv	18	A	SA I	exakt	ja	u a	u a	vill inte
Kv	58	C	PE IV	exakt	ja	uppg saknas	uppg saknas	utomlands
M	26	B	SE II	exakt	ja	u a	u a	död
M	19	C	PE III	exakt	ja	u a	u a	död
M	62	B	PA III	exakt	ja	uppg saknas	uppg saknas	död
M	68	stötfraktur		ej exakt	ja	purulent sekr	pseudartros	amputerad
Kv	66	B	SE IV	exakt	ja	u a	u a	vill inte (besvärsfri)
M	62	B	SE IV	ej exakt	nej	u a	u a	död
M	46	B	SE IV	exakt	ja	u a	u a	död
Kv	61	B	SE IV	exakt	ja	u a	uppg saknas	ny skada samma fotled op annan ort

TABELL VIII:1. PRESTATIONSFÖRMÅGA

Efterundersökta opererade fotledsfrakturer (n = 328)

		Yrke/sysselsättn (n = 325)		Sport o motion (n = 325)		Hälta (n = 325)		Trappgång (n = 326)		Ortopediskt (n = 326) hjälpmedel
		Reducerat	Helt inskränkt	Reducerad	Helt inskränkt	Lätt	Påtaglig	Med svårigh	Ej alls	
AO:A	män	2	1	6	2	2	0	2	1	1
	kv	0	0	3	0	0	0	0	0	0
AO:B	män	5	3	9	3	10	2	13	0	6
	kv	9	3	20	3	12	1	24	0	6
AO:C	män	0	1	3	0	2	1	2	0	3
	kv	2	3	3	3	4	1	5	0	2
Stötfrakt	män	2	0	4	0	1	0	2	0	0
	kv	2	0	2	3	5	1	6	0	4
Komb frakt	män	0	0	2	0	1	0	1	0	0
	kv	0	0	1	1	1	0	1	0	0
Totalt		22	11	53	15	38	6	56	1	22

TABELL VIII:2. SUBJEKTIVA BESVÄR

Efterundersökta, opererade fotledsfrakturer (n = 328)

		Smärta vid gång (n=327)			Värk (n=325)		Svullnadskänsla (n=316)	(n=315)	Stelhetskänsla (n=316)	(n=315)
		I terräng	Plant underlag	Inomhus	Vid väder-omslag	Vilo-värk	E m o kväll	Hela dygnet	Fotled	Tår
AO:A	män	4	1	1	0	0	5	2	4	0
	kv	1	0	1	0	0	2	1	3	0
AO:B	män	14	3	2	2	0	16	6	23	4
	kv	14	7	8	2	3	45	8	35	7
AO:C	män	4	0	0	0	1	8	0	7	0
	kv	2	1	3	0	0	12	3	10	1
Stöt-frakt	män	0	2	1	0	0	2	3	4	0
	kv	3	1	2	1	0	5	5	7	3
Komb. frakt.	män	2	0	0	0	0	1	1	2	1
	kv	0	0	1	0	0	2	1	1	1
	Totalt	44	15	19	5	4	98	30	96	17

Tabell VIII:3.

VADOMFÅNG OCH VRISTOMFÅNG.
Efterundersökta, opererade fotledsfrakturer (n=328)

		Vadomfång (n=325) Minskat (cm)					Ökat (cm)			Vristomfång (n=325) Ökat (cm)			Minskat (cm)
		1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1
AO:A	Män	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	Kv	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
AO:B	Män	8	4	2	1	0	0	0	1	12	1	0	0
	Kv	19	8	0	0	0	1	0	0	18	6	0	1
AO:C	Män	5	1	0	0	0	1	1	1	9	1	0	0
	Kv	6	3	0	0	0	1	0	0	9	3	0	0
Stöt-	Män	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	Kv	0	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0
Komb-frakt	Män	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kv	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt		47	20	3	1	1	4	1	2	52	13	1	2

Tabell VIII:4. RÖRELSEINSKRÄNKNING ÖVRE SPRÅNGLEDEN.
Opererade, efterundersökta fotledsfrakturer (n=328)

		Belastad dorsalextension (n=312)			Belastad plantarflexion (n=311)			Pro-supination (n=314)		
		≦ 10	≦ 20	≦ 30	≦ 10	≦ 20	≦ 30	≦ 10	≦ 20	≦ 30
AO:A	Män	5	1	0	4	0	0	2	0	0
	Kv	4	1	0	0	0	0	1	0	0
AO:B	Män	26	1	1	13	1	0	11	4	0
	Kv	40	10	2	20	3	0	17	11	0
AO:C	Män	13	1	0	4	1	0	2	0	0
	Kv	13	4	1	9	0	0	7	1	0
Stöt-frakt	Män	2	1	2	2	1	1	1	1	2
	Kv	3	2	0	2	1	0	2	0	1
Komb frakt	Män	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kv	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	Totalt	108	21	6	54	7	1	44	17	3

Tabell VIII:6. KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT. LUXATIONSFRAKTURER (n=306)
Indelning enligt AO

		AO:A (n=25)			AO:B (n=218)			AO:C (n=63)			Totalt (n=306)			
		Antal m	Antal kv	% av A-skador	Antal m	Antal kv	% av B-skador	Antal m	Antal kv	% av C-skador	Antal m	Antal kv	Antal alla	% av hela materialet
UTMÄRKTA	"0"	4	3	28	45	27	33	8	3	17	57	33	90	29
	"1"	2	2	16	29	27	26	16	8	38	47	37	84	28
GODA	"2"	3	2	20	22	30	24	10	8	29	35	40	75	25
ACCEPTABLA	"3"	2	3	20	4	13	8	1	3	6	6	19	25	8
DÅLIGA	"4"	3	0	12	8	8	7	0	3	5	11	11	22	7
	"5"	1	0	4	1	4	2	1	2	5	3	6	9	3
Summa		15	10	100	109	109	100	36	27	100	160	146	306	100

Tabell VIII:7. KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT. LUXATIONSFRAKTURER.
Indelning enligt Lauge Hansen. Efterundersökta, opererade fotledsfrakturer (n=306)

		SA I	SA II	SE I	SE II	SE III	SE IV	PA I	PA II	PA III	PE I	PE II	PE III	PE IV	Ej LH-klassif
		n=4	n=15	n=2	n=66	n=24	n=68	n=6	n=3	n=47	n=1	n=6	n=17	n=36	n=11
UTMÄRK-	"0"	1	3	1	35	8	11	2	0	13	0	3	5	6	2
TA	"1"	1	5	0	15	5	20	0	2	10	0	2	5	16	3
GODA	"2"	0	3	0	12	7	24	2	0	13	0	0	6	6	2
ACCEP- TABLA	"3"	1	2	1	1	3	6	1	1	3	1	1	1	3	2
DÅ-	"4"	1	0	0	3	1	4	1	0	8	0	0	0	2	1
LIGA	"5"	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	1

Tabell VIII:8. KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT. STÖTFRAKTURER (n=16)

		Män	Kvinnor	Alla	%
Utmärkta	"0"	0	0	0	0
	"1"	2	1	3	19
Goda	"2"	1	2	3	19
Acceptabla	"3"	2	1	3	19
Dåliga	"4"	2	4	6	37
	"5"	0	1	1	6
Totalt		7	9	16	100

Tabell VIII:9. ANDEL UTMÄRKTA-GODA KLINISKA BEHANDLINGSRESULTAT.
Opererade, efterundersökta fotledsfrakturer (n=328)

	Män				Kvinnor			
	Antal opererade	Antal efterunders.	Utmärkta-Goda klin.beh.resultat Antal	%	Antal opererade	Antal efterunders.	Utmärkta-Goda klin.beh.resultat Antal	%
Åldersklasser								
15 - 24	38	36	29	81	23	22	16	73
25 - 34	46	45	41	91	29	29	24	83
35 - 44	34	32	27	84	19	19	14	74
45 - 54	22	21	16	76	32	32	20	63
55 - 64	32	28	23	82	40	38	25	66
65 - 74	9	6	5	83	15	13	11	85
75 -	2	2	2	100	4	4	3	75
Totalt	183	170	143	84	162	157	113	72

Tabell IX:1 FELSTÄLLNING ENLIGT RÖNTGENBILDER.

Antal frakturer med felställning vid de olika undersökningstillfällena. Frakturtyp enligt AO

	Litet dislocerat resp ej inläkt fragment	Medial inkongruens	Lateral inkongruens	Hak eller defekt i ledytan	Summa
Omedelbart postoperativt					
AO:A	0	1	2	3	
AO:B	3	9	18	23	
AO:C	2	7	5	14	
Stötfrakt:r	0	0	4	5	
Summa	5	17	29	45	96
Vid efterundersökningen					
AO:A	0	4	2	4	
AO:B	2	10	14	22	
AO:C	1	7	1	13	
Stötfrakt:r	0	0	4	5	
Summa	3	21	21	44	89
Frakturer med samma felställning vid båda granskningstillfällena					
AO:A	0	1	2	3	
AO:B	0	8	12	19	
AO:C	1	3	1	12	
Stötfrakt:r	0	0	2	5	
Summa	1	12	17	39	69

Tabell IX:3. LIGAMENTFÖRKALKNINGAR.

Opererade, efterundersökta fotledsfrakturer (n=324)
Indelning enligt AO

	AO:A	AO:B	AO:C	Stöt-frakturer	Kombinations-frakturer	Alla
Män	3	35	8	3	0	49
Kvinnor	0	28	9	2	1	40
Summa	3	63	17	5	1	89

Tabell IX:4. ARTROS VID EFTERUNDERSÖKNING.
Efterundersökta, opererade fotledsfrakturer (n=324)

		Ålder: 15 - 24		25 - 34		35 - 44		45 - 54		55 - 64		65 - 74		Totalt		
		Kön: Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Män	Kv	Summa
Lätt ledspringe-reduktion	A											1		1		1
	B			2			2	1	3	2	5			5	10	15
	C	2	1	2	1		1			3	3			7	6	13
	Stötfrakturer	1				1					1		1	2	2	4
	Kombinations-frakturer													0	0	0
Ledspringa < 1/2	A													0	0	0
	B						1	1	1		3			1	5	6
	C				1		1		1		1				4	4
	Stötfrakturer						1				1				2	2
	Kombinations-frakturer													0	0	0
Ledspringa så gott som utplånad	A													0	0	0
	B						1	1	1		1			1	3	4
	C															
	Stötfrakturer		1	1										1	1	2
	Kombinations-frakturer													0	0	0
	Totalt	3	2	5	2	1	7	3	6	5	15	1	1	18	33	51

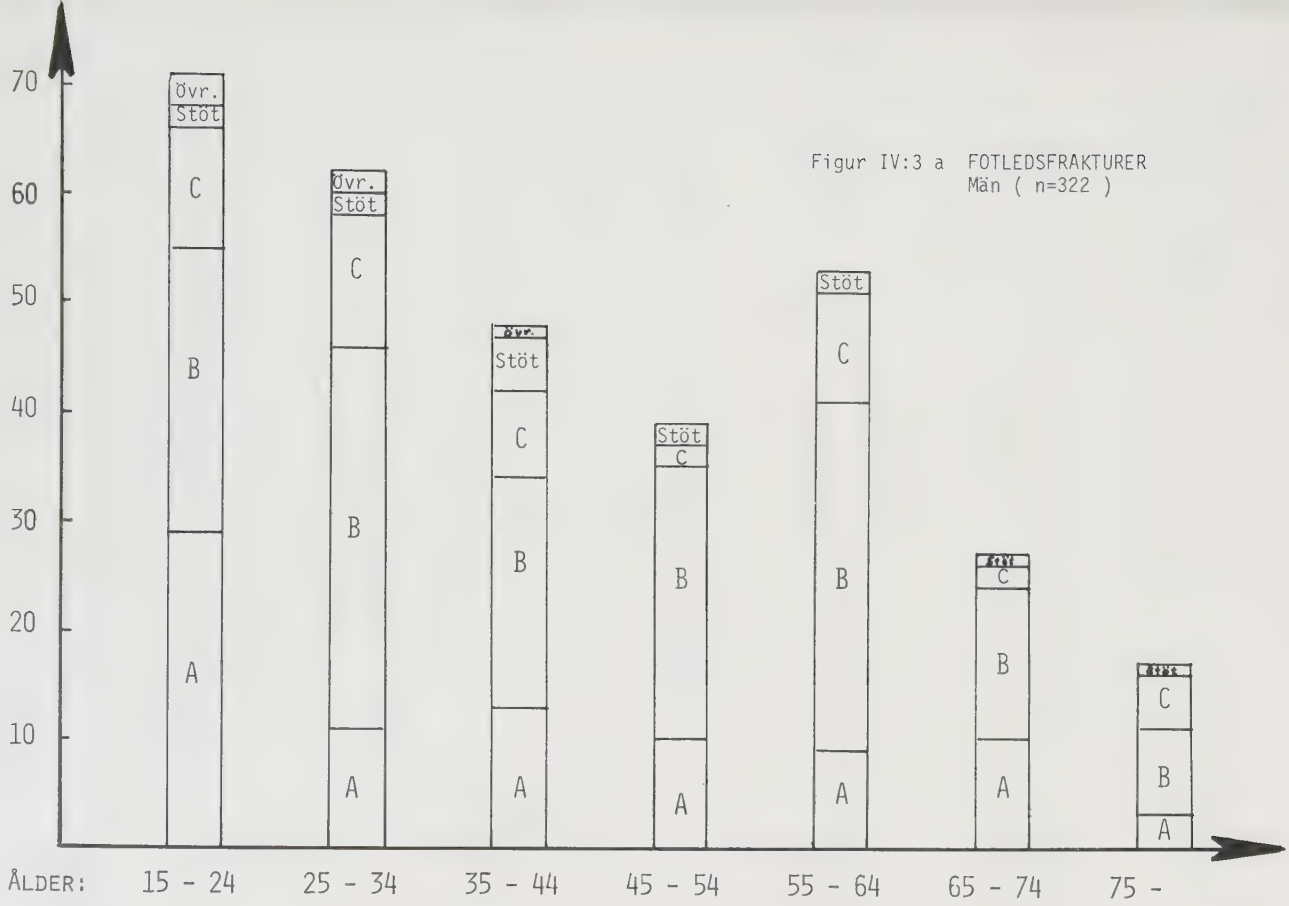
Tabell IX:5. ARTROSENS LOKALISATION.
Efterundersökta fotledsfrakturer med artros (n=51)

	AO:A	AO:B	AO:C	Stöt-frakturer	Alla
Frontalbild:					
Laterala malleolen och vinkeln		5	5		10
Mediala malleolen och vinkeln		4	1		5
Hela ledspringan		16	10	7	33
Laterala och mediala vinkeln					
Malleolarspetsen	1		1	1	3
Summa	1	25	17	8	51
Sidobild:					
Hela ledytan	1	19	11	5	36
Främre omfång		2	1	2	5
Bakre omfång		1	1		2
Framkant och bakkant		1	2	1	4
Ej synlig på sidobild		2	2		4
Summa	1	25	17	8	51

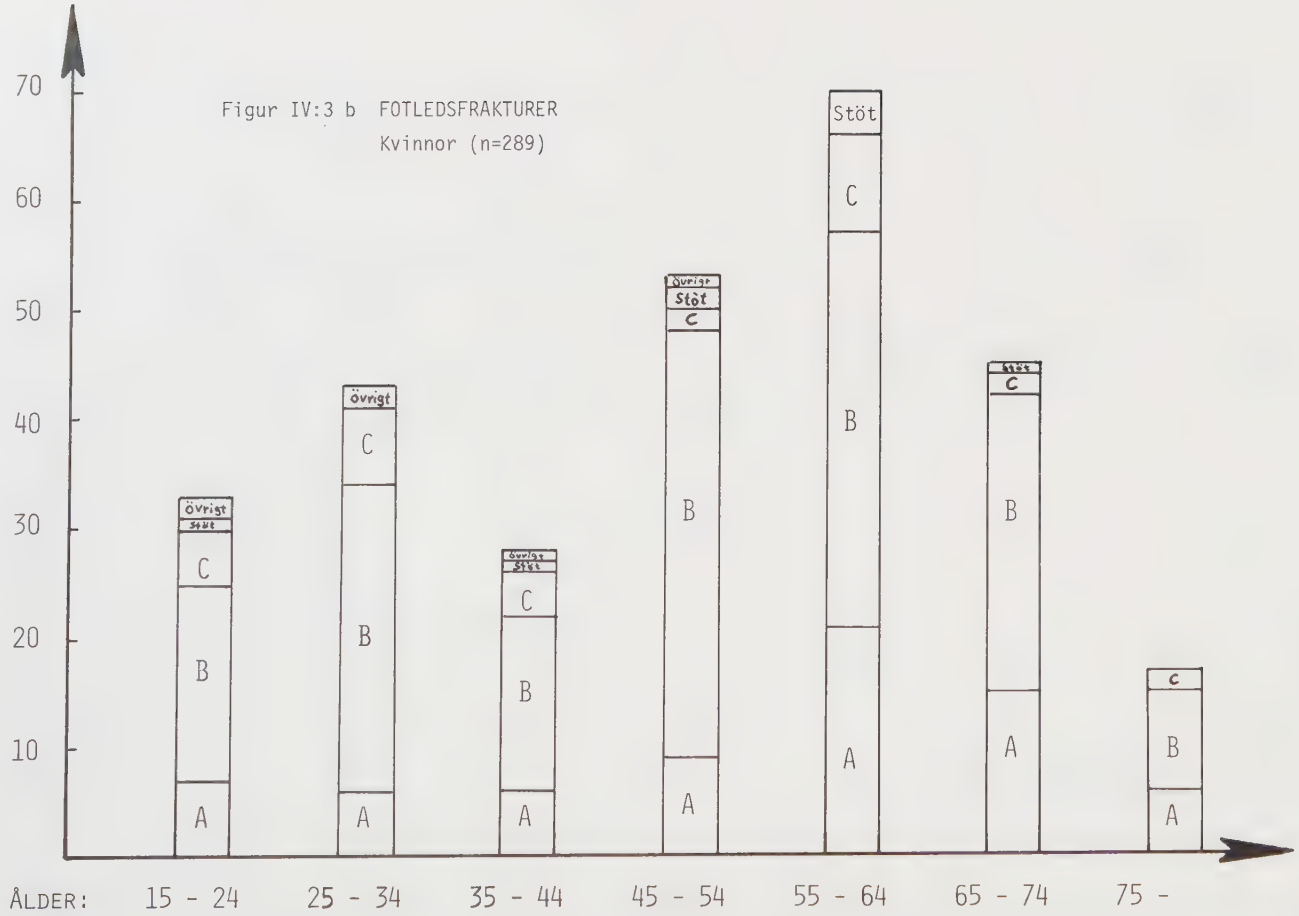
Tabell X:1. FOTLEDSFRAKTURER. INDELNING ENLIGT LAUGE HANSEN.
Jämförelse mellan olika kliniska material

	Lindsjö (1980) (n=611)	Lauge Hansen 1942 (n=229)	Baek Kristensen 1953		Henke 1964 (n=223)	Yde 1980 (n=488)
			Randers-materialet (n=232)	Kontroll-materialet (n=237)		
Frakturtyp						
SA	20 %	16 %	16 %	7 %	6 %	20,1 %
SE	42 %	71 %	45 %	72 %	53 %	57,4 %
PA	17 %	5 %	16 %	12 %	21 %	8,2 %
PE	13 %	7 %	22 %	8 %	16 %	12,7 %
Ej klassade	3,4 %	1 %	1 %	1 %	4 %	1,6 %

Figur IV:3 a FOTLEDSFRAKTURER
Män (n=322)



Figur IV:3 b FOTLEDSFRAKTURER
Kvinnor (n=289)



REFERENSER

Adler, H. (1976) Die anteriore Instabilität des oberen Sprunggelenkes bei Aussenknöchelbandläsionen (Anterior instability in the ankle after lesions of the lateral ligaments). Z. Orthop. 114, 987-990.

Amthor, K.J. (1972) Zu Indikation und Grenzen der konservativen Knöchelbruchbehandlung (Indications and restrictions for conservative treatment of malleolar fractures). Zbl. Chir. 97, 1257-1263.

Anderson, K.J. & Lecocq, E. (1952) Recurrent anterior subluxation of the ankle joint. J. Bone Joint Surg. 34-A, 853-860.

Andersen, R., Smedby, B., Eklund, G., (1971) Automatic interaction detector program for analyzing health survey data. Health Serv. Res. Summer 1971, pp 165-183.

Apley, G.A., (1977) System of orthopedics and fractures. 5th ed., Butterworths, London and Boston.

Ashhurst, A.P.C. & Bromer, R.S. (1922) Classification and mechanism of fractures of the leg bones involving the ankle. Arch. Surg. 4, 51-129.

Baek Kristensen, T. (1953) Ankelbrud (Fractures of the ankle). Diss. Nyt Nordisk Förlag, Arnold Busck, Köbenhavn.

Baek Kristensen, T. (1949) Treatment of malleolar fractures according to Lauge Hansens method. Preliminary results. Acta chir. scand. 97, 363-379.

Bargon, G. & Henkemeyer, H. (1977) Ergebnisse röntgenologischer und klinischer Langzeitbeobachtungen nach operativ versorgten Läsionen der tibiofibularen Syndesmose bei Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk. (Longterm radiographic and clinical results of operative treatment of injuries to the tibio fibular syndesmosis.) Fortschr. Röntgenstr. 126, 6, 542-545.

Barnett, C.H. & Napier, J.R. (1952) The axis of rotation at the ankle joint in man. Its influence upon the form of the talus and the mobility of the fibula. J. Anatomy 86, 1-9.

Baltensperger, A. (1970) Zur Mechanik des oberen Sprunggelenkes (Mechanics of the ankle joint). Diss. Basel.

Boettcher, I,. Moschinski, D. & Kovacicek, S (1970) Erfahrungen mit der operativen Behandlung von Sprunggelenksfrakturen (Experience of operative treatment of ankle fractures). Zbl. Chir. 95, 982-985.

Bonnin, J.G. (1950) Injuries of the ankle. William Heinemann Medical Books, Ltd., London.

Biström, O. (1952) Conservative treatment of severe ankle fractures. A clinical and follow-up study. Diss. Acta chir. scand. suppl. 168, Helsingfors.

Braunstein, P. & Wade, P. (1959) Treatment of unstable fractures of the ankle. Ann. surg. 149, 217-226.

Brodie, I.A.O.D. & Denham, R.A. (1974) The treatment of unstable ankle fractures. J. Bone Jt. Surg. 56-B, 256-262.

Broström, L. (1966) Sprained ankles. Diss. Stockholm.

Buck-Gramcko, D. (1955) Zur metallischen Osteosynthese in Bereiche des oberen Sprunggelenkes (On metallic osteosynthesis in the ankle joint). Arch. orthop. Unfall-Chir. 47, 211-226.

Burmeister, H.M. (1963) Zur Behandlung der Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk (On the treatment of dislocated ankle fractures) Diss. Hamburg.

Burwell, H.N. & Charnley, D.A. (1965) The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. J. Bone Jt. Surg. 47-B, 634-660.

Böhler, J. (1965) Möglichkeiten der operativen Behandlung schwerer Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes (The feasibilities of operative treatment on serious displaced fractures in the ankle joint). Hefte Unfallheilk. 81, 144-152.

Böhler, L. (1957) Die Technik der Knochenbruchbehandlung (The technique of fracture treatment) Maudrich, Wien.

Cedell, C.A. (1967) Supination-outward rotation injuries of the ankle. Diss. Acta orthop. scand. suppl. 110, Munksgaard, Copenhagen.

Childress, H.M. (1965) Vertical transarticular pin fixation for unstable ankle fractures. J. Bone Jt. Surg. 47-A, 1323-1334.

Close, J.R. (1956) Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. J. Bone Jt. Surg. 38-A, 761-781.

Colton, C.L. (1971) The treatment of Dupuytren´s fracture-dislocation of the ankle. J. Bone Jt. Surg. 53-B, 63-71.

Colton, Th. (1974) Statistics in medicine. Little, Brown and Company, Boston.

Crawford Adams, J. (1978) Outline of fractures. 7th ed. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, New York.

Danis, R. (1932) Technique de l´osteosynthése. Etude de quelques procédés (The technique of osteosynthesis. A revue of some methods). Masson, Paris.

Danis, R, (1949) Les fractures malleolaires (Malleolar fractures). In:Théorie et pratique de l´ ostéosynthése. 133-165, Masson et Cie, Paris.

Danis, R. (1979) The aims of internal fixation. Transl. by S.M. Perren. Clin. Orth. & Res. 138, 23-25.

Decker, S. (1977) Technik under Ergebnisse der operativen Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes (Technique and results from operative treatment of dislocated ankle fractures). Hefte Unfallheilk. 80, 249-256.

Destot, E. (1911) Traumatismes de pied et rayons-X. Paris (quoted by Lauge Hansen 1942).

Duke, R.F.N. (1963) Severe fracture dislocation of the ankle treated by transarticular Steinman pin. Lancet 2, 1251-1253.

Dürig, M. Zeugin, M. & Rüedi, Th. (1978) Vergleichende Ergebnisse nach operativer Versorgung von Pilon tibial Frakturen an zwei verschiedenen Kliniken (Comparison of the results from operative treatment of distal tibial fractures from two different clinics). Hefte Unfallheilh. 131, 158-162.

Ekström H. (1980) Personal communication.

v. Elmendorff, H., Peters, D., Maurer, H.J. & Buysch, K.H. (1971) Spätergebnisse von Frakturen des oberen Sprunggelenkes (Late results after fractures at the ankle joint). Arch. ortop. Unfall-Chir. 69, 220-245.

Eufinger, H. (1949) Über Spätfolgen nach Knöchelbrüchen (Late complications after malleolar fractures). Mschr. Unfallheilk. 52, 161-170.

Fackert, S. (1954) Zur operativen Behandlung von Knöchelbrüchen und Pseudarthrosen (On operative treatment of malleolar fractures and malleolar pseudarthrosis). Arch. orthop. Unfall-Chir. 46. 513-517.

Fasol, P. (1976) Erfahrungen mit der AO Drittelrohrplatte bei der stabilizierung von Aussenknöchelfrakturen (Experiences with AO semitubular plate in the stabilization of ankle fractures). Helv. Chir. Acta 43. 233-239.

Felsenreich, F. (1931) Untersuchungen über die Pathologie des sogenannten Volkmannschen Dreiecks neben Richlinien moderner Behandlung schwerer Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes (On the pathology of the so called Volkmann´s triangle and guide-lines for modern treatment of serious dislocated fractures in the ankle). Arch. orthop. Unfall-Chir. 29, 492-529.

Fick, R. (1911) Mechanik des oberen Sprunggelenkes (Mechanics of the ankle joint). In: Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, pp 596-612. Verlag Gustav Fischer, Jena

Forudastan, J. (1970) Zur AO-Osteosynthese von Knöckelbrüchen: Ergebnisse nach 5 Jahren (Five year results after operative treatment of malleolar fractures according to AO principles). Arch. orthop. Unfall-Chir. 68, 42-60.

Friedebold, G. (1967) Die Indikation zur primären Arthrodese des oberen Sprunggelenkes nach Verletzung (Indications for primary arthrodesis of the ankle joint after injury). Hefte Unfallheilk. 92, 43-44.

Funk, F.J. Jr. (1976) Osteoarthritis of the foot and ankle. In: Symposium on Osteoarthritis. Ed.: American Academy of Orthopaedic Surgeons pp 287-301. The C.V. Mosby Company, Saint Louis.

Greenwald, A.S., Matejczyk, M.B., Keppler, L., Black, J.D., Morgan, J.M., Porritt, D., Beck, D. & Wilde, A.H. (1976) Preliminary observations on the weight-bearing surfaces of the human ankle joint. Surg. Forum, 505-506.

Graff, U. (1954) Die Bedeuting der Volkmannschen Dreiecks im Hinblick auf die Behandlung und Prognose der Knöchelbrüche (The importance of the so called Volkmann´s triangle for treatment and prognosis of malleolar fractures). Deutsche Zeitschr. Chir. 279, 809-815.

Grath, G.B. (1960) Widening of the ankle mortise. Diss. Acta chir. scand. suppl. 263, Stockholm.

Hallin, G. (1974) Personal communication.

Hartl, W., Maurer, P. (1969) Operative Behandlung von Sprunggelenkfrakturen. Münch Med. W. Schr. 111, 482-490.

Heck, C.V., Hendryson, I.E., Rowe, C.R. (ed.) (1965) Joint Motion - Method of measuring and recording. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Churchill Livingstone, Edinburgh, London, New York.

Heim, U. & Pfeiffer, K.M. (1972) Die Malleolarfrakturen (The malleolar fractures). In: Periphere Osteosynthesen unter Verwendung des Kleinfragment-Instrumentarium der AO, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp 205-251.

Heim, U. & Näser, M. (1976) Die operative Behandlung der Pilon tibial-Fraktur. Technik der Osteosynthese und Resultate bei 128 Patienten (Operative treatment of distal tibial fractures, technique of osteosynthesis and results in 128 patients). Arch. orthop. Unfall-Chir. 86, 341-356.

Hendelberg, Th. (1943) Om brott å bakre tibiakanten vid malleolarfrakturer jämte bidrag till kännedom om ligament- och kapselskador (On fractures of the hind part of the distal tibia in connection with malleolar fractures and contribution to the knowledge of injuries of ligaments and capsule). Diss. Almqvist & Wiksell, Uppsala.

Hendelberg, T. (1946) The roentgenographic examination of the ankle joint in malleolar fractures. Acta Radiol. 27, 23-42.

Hendelberg, Th. (1946) Diskussionsinlägg ang. operativ behandling av fotledsfrakturer (On operative treatment of ankle fractures) Nord. Med. 23, 351.

Henke, G. (1964) Vergleichende Ergebnisse der konservativen und operativen Knöchelbruchbehandlung unter Berücksichtigung der Einteilung nach Niels Lauge Hansen (Comparative results of conservative versus operative treatment of malleolar fractures according to the classification of Niels Lauge Hansen). Diss., Basel.

Henkemeyer, H. (1975) Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Biomechanik der Syndesmose (Experimental and clinical investigations on the biomechanics of the syndesmosis). Diss., Ulm.

Henkemeyer, H., Burri, C. & Bargon, G. (1976) Ergebnisse nach chirurgischer Versorgung von 42 Syndesmosen-verletzungen (Results of surgical treatment of 42 syndesmosis injuries). Helv. chir. acta 43, 485-486.

Henne, H.F., Müller, R. (1968) Zur Behandlung der Malleolarfrakturen. Der Chirurg 39, 76-80.

Henssge, J. (1970) Die ungünstig verheilte Malleolarfraktur (The malunited malleolar fracture). Chir. Praxis 14, 635-644.

Heppenstall, R.B. (1980) Fracture treatment and healing. pp 803-838. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto.

Hierton, T. (1969) Fotledsfrakturer (Fractures at the ankle) In: Nordisk Lärobok i ortopedisk kirurgi. Svenska Bokförlaget Stockholm, pp 361-370.

Holter, O. (1969) Supination-eversion injuries of the ankle joint (Grade 2 in Lauge-Hansen´s classification). Acta chir. scand. 135, 155-158.

Hughes, J.L., Weber, H., Willengger, H. & Kuner, H. (1979) Evaluation of ankle fractures. Clin. Orthop. 138, 111-119.

Husebø, O. & Solhaug, J.H. (1976) Transarticular fixation for unstable ankle fractures. Tidskr. Laegefor. 96, 572-573.

Inman, V.T. (1976) The joints of the ankle. Williams & Wilkins, Baltimore.

Jergesen, F. (1959) Open reduction of fractures and dislocations of the ankle. Am. J. Surg. 98, 136-151.

Johansson, H. & Olerud, S. (1967) Den laterala malleolen (The lateral malleolus). Läkartidn. 64, 2261-2269.

Karlström, G., Lönnerholm, T. & Olerud, S. (1975) Cavus deformity of the foot after fracture of the tibial shaft. J. Bone Jt. Surg. 57-A, 893-900.

Karlström, G. (1976) Studies on the operative treatment of tibial shaft fractures. Diss. Acta Univ. Upsal. 236, Uppsala.

Kaye, J.J. (1977) A radiographic study of the ligamentous anatomy of the ankle. Radiology 125, 659-667.

Kaye, J.A. & Conwell, H.E. (1956) Injuries in the region of ankle. In: The management of fractures, dislocations and sprains. pp 1012-1070, Henry Kimpton, London.

Kleiger, B. (1961) The treatment of oblique fractures of the fibula. J. Bone Jt. Surg. 43-A, 969-979.

Klossner, O. (1962) Late results of operative and non-operative treatment of severe ankle fractures. Diss. Acta chir. scand. suppl. 293, Helsingfors.

Kopsch, Fr. (1955) Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen 19th ed. Georg Thieme Verlag Stuttgart p. 328.

Laros, S.G., Spiegel, Ph. G. (1979) Rigid internal fixation of fractures. Editorial Comments. Clinical Orthopaedics and Related Research 138, 2-3.

Lamberth, K.L. (1971) The weight-bearing function of the fibula. J. Bone Jt. Surg. 53-A, 507-513.

Larsen, E. (1976) Den instabile ankel (The unstable ankle joint). Ugeskr. Laege 138, 1989-1993.

Lauge Hansen, N. (1942) Ankelbrud I. Genetisk diagnose og reposition (Fractures of the ankle I. Genetic diagnosis and treatment).Diss. Munksgaard, Köpenhavn.

Lauge Hansen, N. (1949) "Ligamentous" ankle fractures. Diagnosis and treatment. Acta chir. scand. 97, 544-550.

Lambotte, A. (1913) Chirurgie opératoire des fractures (Surgical treatment of fractures). Soc. franco-belge d´editions scientifiques.

Lane, W.A. (1893) On the advantage of the steel screw in ununited fractures. Lancet 2, 1500.

Lane, W.A. (1905) The operative treatment of fractures. Medical Publishers Co., London.

Lane, W.A. (1909) The operative treatment of simple fractures. Surg. Gynec. Obstetr. 8, 344-354.

Leitz, G. (1966) Nachuntersuchungsergebnisse konservativ und operativ behandelter Knöchelgabelsprengungen. (Follow-up results after conservative and operative treatment of posttraumatic widening of the ankle mortise). Zbl. Chir. 46, 1705-1715.

Leonard, M.H. (1949) Injuries of the lateral ligaments of the ankle: A clinical and experimental study. J. Bone & Joint Surgery 46:A, 373.

Leyendecker, K.P. (1968) Die posttraumatische Stabilität der lateralen Knöchelgabel und ihre Bedeutung für das Schicksal des oberen Sprunggelenkes (Posttraumatic stability of the lateral part of the ankle mortise and its importance for the prognosis after ankle injuries). Diss. Menden, Sauerland.

Lindsjö, U. (1979) Loaded dorsal extension in the ankle. Paper read for the Third International Conference on Ski Traumatology and Skiing Safety, Queenstown New Zealand. To be published in: Skiing Safety III, University Park Press, Baltimore.

Lindsjö, U., Hemmingsson, A., Sahlstedt, B. & Danckwardt-Lilliestrom. G. (1979) Computed tomography of the ankle. Acta orthop. scand. 50, 797-801.

Lindsjö, U., Danckwardt-Lilliestrom, G. & Sahlstedt, B. (1980) Loaded dorsal extension in the ankle. Manuscript accepted to be published in: Skiing Safety III, International series on sport sciences, University Park Press, Baltimore.

Lindsjö, U. & Amici, F. (1980) Fratture malleolari. Studio comparativo in atleti e non atleti e revisione a distanza di 328 casa trattai con osteosintesi (Malleolar fractures. Comparison of longterm results in athletes and non athletes after operative treatment in 328 cases). Manuscript to be published in Italian Journal of Orthopaedics and Traumatology.

Lindsjö, U. (1980) Fotledsfrakturer som idrotts- och motionsskada (Ankle fractures as sports injuries). Manuscript to be published in Läkartidn., Stockholm.

Lindstrand, A. (1976) New aspects in the diagnosis of lateral ankle sprains. Orthop. Clin. North Am. 7,nr 1, 247-249.

Luhnau, J. (1972) Ergebnisse der operativen Behandlung von Frakturen am oberen Sprunggelenk anhand eigener Nachundersuchungen (Results of operative treatment of ankle fractures according to the author's follow-up studies). Diss. Freie Universitet, Berlin.

Maatz, R. & Nonnemann, H.C. (1973) Bericht über 938 Bimalleoläre Luxationsfrakturen. 1. Teil. Operationstechnik und Frühergebnisse. (A report on 938 dislocated bimalleolar fractures 1st Part: Operation technique and early results). Chirurg 44, 456-460.

Magnusson, R. (1944) On the late results in non-operated cases of malleolar fractures. Diss., Lund.

Maisonneuve, J.G. (1840) Recherches sur la fracture du peroné (Research on ankle fractures). Arch. gén. méd. 7, 165. (Quoted by Magnusson, Lauge Hansen, Bonnin, Cedell, Weber a.o.).

Mattsson, H.S.A. (1968) A simple method of transfixation in ankle joint fractures. Läkartidn. 65, 970-971.

Matzen, P.F., Fleissner, H.K. (1969) Die Arthrosis deformans. Ortopädischer Röntgenatlas. p 201. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Maurer, G. & Lechner, F. (1965) Konservative und operative Behandlungsmöglichkeiten bei Stauchungsbrüchen des distalen Unterschenkels (The feasibilities of conservative versus operative treatment of impact fractures of the distal tibia). Mschr. Unfallheilk. 68, 207-213.

McDade, W.C. (1975) Treatment of ankle fractures. In: Instructional Course Lectures. Ed.: The American Academy of Orthopaedic Surgeons 24, 251-293. The C.V. Mosby Company, Saint Louis.

McDaniel, W.J. & Wilson, F.C. (1977) Trimalleolar fractures of the ankle. Clin. Orthop. 122, 37-45.

McLaughlin, H. & Ryder, C.T. (1949) Open reduction and internal fixation for fractures of the tibia and ankle. Surg. Clin. North Am., October 1523-1534.

Miettinen, O.S., Axelson, O., Ulander, A. (1975) Epidemiologi. Yrkesmedicinska kliniken. Regionsjukhuset i Örebro och Arbetarskyddsfonden, Örebro.

Mintzel, W., Rueff, F., Genewein, R. (1968) Zur Operativen Behandlung von Sprunggelenksfrakturen. (On operative treatment of ankle fractures). Der Chirurg 39, 80-82.

Morris, J.M. (1977) Biomechanics of the foot and ankle. Clin. Orthop. 122, 10-17.

Muller, G.M. (1945) Fractures of the internal malleolus. Brit. Med. J. Sept. 320.

Murray, M.P., Drought, A.B. & Kory, R.C. (1964) Walking patterns of normal men. J. Bone Jt. Surg. 46-A, 335-360.

Müller, G. (1980) Personal communication.

Müller, J., Plaass, U. & Willenegger, H. (1971) Spätergebnisse nach operativ behandelten Malleolarfrakturen (Late results of operatively treated malleolar fractures). Helv. chir. acta 38, 329-337.

Müller, J., Bachmann, B. & Willenegger, H. (1978) Malleolarfrakturen - Therapie und Ergebnisse (Malleolar fractures - Therapy and results). Hefte Unfallheilk. 131, 47-64.

Müller, M.E., Allgöwer, M. & Willenegger, H. (1963) Technik der operativen Frakturenbehandlung (Technique of operative treatment of fractures). Springer Verlag, Göttingen, Heidelberg.

Müller, M.E., Allgöwer, M., Willenegger, H. (1965) Technique of internal fixation of fractures. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Müller, M.E., Allgöwer, M., Schneider, R. & Willenegger, H. (1977) Manual der Osteosynthese. AO Technik (Manual of osteosynthesis according to the AO technique). 2nd ed. pp 278-299. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Müller, W. (1975) Ergebnisse operativ versorgter Sprunggelenksbrüche (Results of operative treatment of ankle fractures). Mschr. Unfallheilk. 78, 305-314.

Niethard, F.U. & Plaue, R. (1977) Das hintere Tibiakantenfragment als prognostische Kriterium (Fractures through the hind edge of distal tibia as a prognostic criterium). Arch. orthop. Unfall-Chir. 87, 213-221.

Nonnemann, H.C. & Bräutigam, T. (1977) Bericht über 938 bimalleoläre Luxationsfrakturen. Zweiter Teil: Spätergebnisse bei operierten Fällen und Konsequenzen für die operative Technik (Report on 938 bimalleolar dislocation fractures. Part 2. Late results in operated cases and consequences for the surgical technique). Chirurg 48, 389-394.

Olbrich, U. (1963) Luxationsfrakturen im Sprunggelenk und ihre Behandlung (Dislocated ankle fractures and the treatment of them) Diss. München.

Olerud, S. (1967) Fibulo-talara ligamentrupturens diagnos (The diagnosis of rupture of the fibulo-talar ligament). Läkartidn. 64, 1957-1960.

Olerud, S. (1968) Transartikulär fixation av instabila fotleds-frakturer (Transarticular fixation of unstable ankle fractures). Läkartidn. 65, 3452-3453.

Olerud, S. (1968) Fotledsfrakturer: Indelning och operationsindikationer (Ankle fractures: Classification and indications for operative treatment). Läkartidn. 65, 3376-3380.

Olerud, S. (1979) Mekanismen vid ankelbrott (The mechanism of ankle fractures). Nord. Ort. För. kurs Beitostølen 790325-30. pp 8-9.

Palmer, I. (1941) Fotledens skador (Injuries of the ankle). Nord. Med. 12, 3167-3176.

Palmer, I. (1944) Frakturer och arthrosis deformans (Fractures and osteoarthritis). Nord. Med. 21, 103-108.

Palmer, I. (1946) Operativ behandling av syndesmosruptur vid fotleds-frakturer (Operative treatment of syndesmosis ruptures associated with ankle fractures). Nord. Med. 23, 349-351.

Palmer, I. (1950) Malleolarfrakturer och deras behandling (The treatment of malleolar fractures). Nord. Med. 44,11.

Palmer, I. (1962) Fotledsskadorna (Injuries to the ankle). In: "Öppen behandling av frakturer och ledbandsskador". Almqvist & Wiksell, Stockholm. pp 154-163.

Palmer, I. (1962) Talocruralledens frakturer och ligamentskador (Fractures and ligament injuries of the ankle joint). Nordisk Laerbog i Kirurgi. Munksgaard, København. pp 857-864.

Pankarter, F. (1977) Spätergebnisse nach operativer Versorgung von Verletzungen (Frakturen) des oberen Sprunggelenkes (Long-term results of operative treatment of wounds (fractures) of the ankle joint). Hefte Unfallheilk. 80, 243-248.

Pankovich, A.M. & Shivaram, M.S. (1979) Anatomical basis of variability in injuries of the medial malleolus and the deltoid ligament. I Anatomical studies. Acta orthop. scand. 50, 217-223.

Pankovich, A.M. & Shivaram, M.S. (1979) Anatomical basis of variability in injuries of the medial malleolus and the deltoid ligament. II Clinical studies. Acta orthop. Scand. 50, 225-236.

Penrose, J.H. (1966) Injuries of the ankle and foot. In: Clinical Surgery, Fractures and Dislocation, pp 62-89. Ed. Ronald Furlong. Butterworths, London.

Perkins, G. (1946) The forces causing Potts fractures. J, Bone & Joint Surg. 38-B, 233.

Perkins, G. (1958) Injuries around the ankle. In: Fractures and Dislocations. Athlone Press, London.

Phillips, W.A., Spiegel, Ph.G. (1979) Evaluation of ankle fractures non operative vs operative. Clin. orth. Rel. Res. 138, 17-19.

Plaue, R. (1978) Das hintere Tibiakantenfragment als prognostisches Kriterium (Fractures through the hind lip of distal tibia as prognostic criterium). Hefte Unfallheilk. 131, 184-191.

Plaue, R. & Hinz, P. (1970) Fehlerquellen der operativen Behandlung von Sprunggelenksverletzungen (Causes of mistakes by operative treatment of ankle injuries). Arch. orthop. Unfall-Chir. 67, 303-318.

Proctor, H. (1954) Lateral rotation fracture - dislocation of the ankle. J. Bone & Joint Surgery 36-B, nr 1, p 148.

Ramsey, P. & Hamilton, W. (1976) Changes in tibio-talar area of contact caused by lateral talar shift. J. Bone Jt. Surg. 58-A, 356-357.

Reimann, B. (1963) Zur Diagnostik und Therapie der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes (On the diagnoses and treatment of dislocated ankle fractures). Diss. München.

Rennē, J. & Meinhardt, U. (1974) Die posttraumatische Arthrose nach Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes (Posttraumatic arthrosis after dislocated fractures of the ankle). Z. Orthop. 112, 718-721.

Riede, U.N., Heitz, Ph. & Ruedi, Th. (1971) Einfluss der Talusform auf die Biomechanik des oberen Sprunggelenkes (Studies of the joint mechanics elucidating the pathogenesis of posttraumatic arthrosis of the ankle joint in men. II Influence of the talar shape on the biomechanics of the ankle joint). Langenbecks Arch. Chir. 330, 174-184.

Riede, U.N., Schenk, R.K. & Willenegger, H. (1971) Gelenkmechanische Untersuchungen zum Problem der posttraumatischen Arthrosen im oberen Sprunggelenk (Studies of the joint mechanics elucidating the pathogenesis of posttraumatic arthrosis of the ankle joint in men. I The intraarticular model fracture). Langenbecks Arch. Chir. 328, 258-271.

Rudberg, N. (1953) Om fibulaosteosyntes som hjälpmedel vid behandling av vissa fotledsfrakturer (On osteosynthesis of the fibula in the treatment of ankle fractures). Nord. Med. 49, 150-151.

Rüedi, Th. (1973) Frakturen des Pilon Tibial: Ergebnisse nach 9 Jahren (Fractures of the distal end of tibia: Long-term results after 9 years). Arch. orthop. Unfall-Chir. 76, 248-254.

Rüedi, Th., Matter, P. & Allgöwer, M. (1968) Die intraartikulären Frakturen des distalen Unterschenkelendes (Intraarticular fractures in the distal end of the tibia). Helv. Chir. Acta 5, 556-587.

Rüedi, Th. & Allgöwer, M. (1969) Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint. Injury 1, 92-99.

Scranton, P.E., McMaster, J.H. & Kelly, E. (1976) Dynamic fibular function. Clin. Orthop. 118, 76-81.

Segal, D. (1979) Displaced ankle fractures treated surgically and postoperative management. In: Instructional Course Lectures. The C.V. Mosby Co., St. Louis, Toronto, London.

Slätis, P. (1979) Klassifikation av ankelskador (Classification of Ankle Injuries). Nord. Ort. För. Kurs Beitostølen 25.-30. mars 1979, pp 10-14.

Sobotta, J. & Becher, H. (1956) Atlas der Deskriptiven Anatomie des Menchen. 15th Ed. Urban & Schwarzenberg, München-Berlin. p 186.

Sokolowski, T. (1958) Transfissione percutanea tibiale con chiodo di Steinmann nell trattamento di fratture bimalleolare con dislocazione (Percutaneous transfixation with Steinmann pins in the tibia for treatment of dislocated bimalleolar fractures). Minerva Med. 49, 2669-2671.

Solonen, K.A. & Lauttamus, L. (1968) Operative treatment of ankle fractures. Acta orthop. scand. 39, 223-237.

Sonqvist, J.A., Baker, E.L., Morgan, J.N. (1979) Searching for Structure. Institute for Social Research, University of Michigan, Ann Arbor.

Spiegel, Ph.G. (1979) Distal tibial intra-articular fractures. Clin. Orth. 138, 17.

Stauffer, R.N., Chao, E.Y. & Brewster, R.C. (1977) Force and motion analysis of the normal, diseased, and prosthetic ankle joint. Clin. Orthop. 127, 189-196.

Stören, G. (1964) Conservative treatment of ankle fractures. Follow-up of 99 fractures treated conservatively. Acta chir. scand. 128, 45-50.

Svend-Hansen, H., Bremerskov, U. & Baekgaard, N. (1978) Ankle fractures treated by fixation of the medial malleolus alone. Acta orthop. scand. 49, 211-214.

Tauber, J., Landholt, M. & Willenegger, H. (1971) Spätergebnisse nach konservativ behandelten Knöchelbrüchen (Late results of conservatively treated malleolar fractures). Helv. Chir. Acta 3, 323-329.

Taube, A. (1980) Personal communication.

Trojan, E. (1954) Die Behandlung der Knöchelbrüche mit Abscherung eines grossen hinteren Schienbeinkeiles (Treatment of malleolar fractures connected with a big fragment through the hind lip of the distal tibia). Z. Orthop. 84, 636-644.

Tscherne, H. (1967) Die primäre Osteosynthese von geschlossenen Verrenkungsbrüchen des oberen Sprunggelenkes (Primary osteosynthesis of closed dislocation-fractures of the ankle). Hefte Unfallheilk. 92, 36-37.

Walheim, T. & Akerman, N. (1936) Intraarticular malleolar fractures. Acta chir. scand. 79, 166-190.

Vasli, S. (1957) Operative treatment of ankle fractures. Diss. Acta chir. scand. Suppl. 226, Stockholm.

Watson-Jones, R. (1944) Injuries of the ankle. In: Fractures and Joint Injuries. pp 765-804. E & S Livingstone, Ltd., Edinburgh.

Weber, B.G. (1965) Die Behandlung der Sprunggelenkes-Stauchungsbrüche nach biomechanischen Gesichtspunkten (Treatment of impact fractures of the ankle according to biomechanic principles). Hefte Unfallheilk. 81, 176-179.

Weber, B.G. (1972) Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes (Injuries of the ankle). 2nd Ed. Verlag Hans Huber, Bern, Stuttgart, Wien.

Weinert, C.R., McMaster, J.H., Scranton, P.E. & Ferguson, R.J. (1976) Human fibular dynamics. In: Foot Science. Saunders, Toronto.

Weyand, F., Härtwig, J., Kuner, E.H., Springorum, H.W., Haag, U. & Glaser, M. (1974) Vergleichende Untersuchungen zwischen operation und konservativ behandelten Knöchelfrakturen (Study of conservative and operative treatment of ankle joint fractures). Langenbecks Arch. Chir. Suppl. Chir. Forum 862.

Willenegger, H. (1961) Die Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes nach biomechanischen Gesichtspunkten (Treatment of luxation fractures in the ankle according to biomechanical principles). Helv. Chir. Acta 28, 225-239.

Willenegger, H. (1971) Spätergebnisse nach konservativ und operativ behandelten Malleolarfrakturen (Late results after conservatively and operatively treated malleolar fractures). Helv. Chir. Acta 3, 321-322.

Wilson, F.C. (1975) Fractures and dislocations of the ankle. In: Fractures. Ed. Rockwood, C.A. & Green, D.P., J.P. Lippincott Co, Philadelphia, Toronto.

Wilson, F.C. & Skilbred, L.A. (1966) Long-term results in the treatment of displaced bimalleolar fractures. J. Bone Jt. Surg. 48-A, 1065-1078.

Wold, S. (1979) AID-analys, maning till försiktighet (AID-analysis, exhortation for cautiousness). Läkartidn.,76, 574-576.

Wolf, W. & Klammer, H.L. (1977) Zwei Jahres Ergebnisse operative behandelter Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes (2-year results of surgically treated dislocation fractures of the upper ankle joint). Med. Welt. 28, 820-822.

von Volkmann, R. (1875) Beiträge zur Chirurgie (Contributions to surgery). Breitkopf Hartel, Leipzig.

Wright, D.G., Desai, S.M. & Henderson, W.H. (1964) Action of the subtalar and ankle-joint complex during the stance phase of walking. J. Bone Jt. Surg. 46-A, 361-382.

Yablon, I.G. (1979) Ankle fractures - internal fixation. In: Instructional Course Lectures. The C.V. Mosby Co., St, Louis, Toronto, London.

Yablon, I.G., Heller, F.G. & Shouse, L. (1977) The key role of the lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. J, Bone Jt. Surg. 59-A, 169-173.

Yde, J. (1980) The Lauge Hansen classification of malleolar fractures. Acta orthop. scand. 51, 181-192.